

**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO**

**“MULTIMEDIA ELECTRÓNICA ESCOLAR”**

**Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en  
Nuevas Tecnologías para la Educación**

**Autor: Ing. Luis Enrique Méndez Jaime**

**Tutor: MSc. Raida Alicia Pérez Marimón**

**Pinar del Río, 2007**

## **DEDICATORIA**

*A la Revolución y a nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, pues sin ella y bajo su guía no hubiera sido posible mi formación como profesional.*

*A los cinco Héroes prisioneros del Imperio por ser símbolos de tenacidad, heroísmo y perseverancia.*

*A mis padres, familia y amigos por su constante aliento, amor y apoyo para enfrentarme a esta tarea.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradecer pareciera algo sencillo con solo decir una palabra si diríamos GRACIAS pero no es así ya que agradecer es dejar impregnado en un profundo sentimiento de eterna gratitud por todas las personas que están y estuvieron siempre presentes, dándome un empujoncito con sus consejos para seguir siempre adelante y ser cada día mejor académicamente y personalmente.*

*A la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz Montes de Oca”, especialmente a todos los docentes del Departamento de Informática por haberme orientado en la etapa previa a la elaboración de la tesis para lograr la obtención del título de Master.*

*A mi tutora: MSc. Raida Alicia Pérez Marimón por ser mas una guía en el desarrollo de la tesis, al brindarme su amistad y su apoyo incondicional para que llegase a feliz el termino del trabajo de investigación.*

*A todos*

**MUCHAS GRACIAS**

*“Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido; es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo al nivel de su tiempo, para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote...”*

***José Martí***

## **“MULTIMEDIA ELECTRÓNICA ESCOLAR”**

Ing. Luis Enrique Méndez Jaime

Joven Club de Computación y Electrónica San Luis

luis12013@pri.jovenclub.cu

### **Resumen**

Desde la aparición de Windows como Sistema Operativo el interés de la población por su aprendizaje ha aumentado considerablemente, esto se ha debido por una parte al uso cada vez mayor de la computadora en la vida política, social y económica del país, además del entorno visual que trajo consigo este sistema operativo, muy diferente a sus antecesores de modo texto.

La presente investigación tiene como fin diseñar una Multimedia que tribute a la motivación de los estudiantes por los contenidos del curso de Electrónica Básica, como posible solución a la baja matrícula y retención existente en estos cursos que se dictan en el Joven Club de Computación y Electrónica de San Luis. El poco conocimiento por parte de los alumnos cursantes, pone en evidencia una débil destreza en la aplicación de técnicas y análisis para la resolución de problemas lógicos, lo cual muestra un factor determinante en el índice de estudiantes matriculados y que finalizan estos cursos. Para la confección de la multimedia utilizamos Macromedia Director 8, apoyados por herramientas como Photoshop, ImageReady y Sound Forge.

La implantación de cursos mediante software educativos trae como beneficio institucional el fortalecimiento y facilitación del aprendizaje.

Esta investigación se sustenta sobre bases teóricas que refuerzan la creación de este tipo de medios de enseñanza con la utilización de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación utilizando metodologías de fuentes expertas en el tema en cuestión.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1. FUNDAMENTOS DEL TRABAJO EN EL JCCE Y SUS POSIBILIDADES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRÓNICA.....	3
1.1. Referencia histórica del trabajo del JCCE.....	3
1.2. Clasificación de los software educativos.....	7
1.2.1. Tutoriales.....	7
1.2.2. Entrenadores.....	8
1.2.3. Juegos Instructivos.....	8
1.3. Clasificación de software educativos atendiendo a su función didáctica dentro del proceso docente.....	9
1.3.1. Evaluadores.....	10
1.3.2. Libros electrónicos.....	10
1.3.3. Simuladores y juegos educativos.....	10
1.3.4. Enciclopedias.....	10
1.4. El software educativo en la actividad Docente y Extradocente.....	11
1.4.1. El uso de software educativo en la actividad Extradocente.....	11
1.4.2. El uso de software educativo en la actividad Docente.....	11
1.5. Proyecto a Desarrollar.....	12
1.5.1. Objetivo.....	12
1.5.2. Alcances.....	14
1.5.3. Modelo Conceptual.....	15
1.5.4. Estudio de Factibilidad.....	16
CAPÍTULO 2. INFLUENCIA DE LOS ORDENADORES EN LA MOTIVACIÓN . MULTIMEDIA.....	24
2.1. Fundamento Psicológico.....	24
2.2. Motivación.....	25
2.2.1. La motivación: Sugerencias para el aula.....	27
2.3. Utilización de la computadora como herramienta educativa.....	30
2.3.1. Enseñanza asistida por Computadoras.....	32
2.3.2. Enfoque Metodológico.....	33

2.4. Multimedia.....	35
2.4.1. ¿Qué denominamos Multimedia ?.....	35
2.4.2. Ventajas de la multimedia.....	36
2.4.3. Elementos significativos de un proyecto Multimedia.....	37
2.4.4. Alternativas para la creación de una aplicación multimedia.....	42
2.5. Propuesta de diseño de una Multimedia.....	46
2.5.1. ToolBook.....	46
2.5.2. Scala Multimedia MM200.....	47
2.5.3. Revolution.....	48
2.5.4. Macromedia Flash MX.....	49
2.5.5. Macromedia Director MX.....	49
2.5.6. Herramienta escogida.....	50
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE LA MULTIMEDIA.....	56
3.1. Interfaz con el usuario.....	56
3.2. Requerimientos de la Multimedia.....	60
3.2.1. Requerimientos funcionales Generales.....	60
3.2.2. Requerimientos no funcionales.....	60
3.3. Casos de uso del sistema.....	62
3.3.1. Identificación de los Actores.....	62
3.3.2. Identificación de los Casos de uso del sistema.....	63
3.3.3. Descripción de los Casos de Uso.....	64
3.4. Diseño de la base de datos.....	72
3.5. Concepción del sistema de Seguridad y Protección.....	73
CONSIDERACIONES FINALES.....	74
RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	76

## INTRODUCCIÓN

El acelerado desarrollo de la microelectrónica ha traído cambios en nuestro entorno, que nos obliga a pensar que hablar de computación e informática en nuestros días es un hecho común y cotidiano.

Las *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)* han marcado una diferencia. Su empleo en la enseñanza tiene una presencia cada vez más fuerte al igual que en todas las otras esferas de la vida económica, social y política de un país. Las posibilidades de emplear las diversas formas de aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza son enormes y, por lo tanto, en esta introducción abordaremos cómo nuestra institución ha contribuido al desarrollo de las TIC en nuestro país con la informatización de la sociedad cubana y con la creación de diferentes aplicaciones informáticas para emplearlas en diferentes esferas de nuestro entorno, el presente trabajo es un ejemplo de ello.

El uso de software en Cuba como medio de enseñanza es algo que se ha generalizado en la actualidad, debido a las facilidades que brinda la computadora y lo atrayente que resulta el trabajo con programas soportados en el ambiente visual de Windows, cualquier materia que se imparta con demostraciones virtuales, donde el estudiante pueda ver los resultados de experimentos, sin que se empleen para ello recursos adicionales ni medios que tengan que ser renovados, es algo que debe aprovecharse al máximo. Se ha demostrado además que su uso proporciona un incremento en la adquisición de conocimientos y habilidades en cualquier materia donde haya sido empleado, por esta y otras razones al desarrollo de la Informática en nuestro país se le presta gran importancia y se realizan grandes esfuerzos para poner el conocimiento de esta tecnología al alcance de todos. En esta tarea los Joven Club de Computación y Electrónica han jugado un papel protagónico

El Movimiento de los Joven Club de Computación y Electrónica (JCCE), acumula la experiencia de 19 años trabajando el Tema de la enseñanza de la computación y la electrónica, viéndose un crecimiento paulatino en la demanda de los cursos de software durante este tiempo, el cual está dado entre otras razones por la evolución en cuanto a



sistemas operativos, desde el MS-DOS, pasando por todas las generaciones de Windows hasta llegar a la versión XP.

Windows desde su primera versión creó un ambiente gráfico muy atractivo y de fácil manejo, por lo que las clases de software se hicieron más amenas y de fácil entendimiento por parte de los estudiantes debido a la interfaz gráfica de este sistema operativo, razón por la cual se inclinaron por este tipo de curso mientras que los cursos de hardware siguieron contando con los mismos medios de enseñanza con que comenzaron; lo anterior se acentuó más en los niños por las posibilidades de juegos que hay en las computadoras, lo cual resulta más atractivo que aprender conceptos y leyes de electrónica.

Se han creado muchos software para el desarrollo de habilidades en diferentes ramas de la electrónica pero no están en correspondencia con los programas de los cursos de hardware que se imparten en los JCCE, por estas razones y con la evolución de las nuevas tecnologías se propone mediante este proyecto el diseño de un software que sirva de apoyo al curso de Electrónica Básica impartido al Círculo de Interés de Electrónica del JCCE de San Luis.

Esta investigación actúa en pro de la mejora académica del alumnado de los cursos de Hardware de esta Institución y, al mismo tiempo, ayuda al profesorado en la facilitación del aprendizaje utilizando tecnología de punta.

Para ello hemos proponemos el siguiente Diseño de la Investigación.

### **Diseño de la Investigación**

Para iniciarse en el mundo de la electrónica y el análisis de circuitos es necesarios dominar diferentes conceptos que son de gran ayuda para lograr solucionar un problema o implementar un circuito electrónico, pero no siempre los estudiantes están preparados para asimilar de forma abstracta los mismos, por lo que requieren de explicaciones que demuestren de forma visual estos conceptos. Se ha podido comprobar que los alumnos

tienen dificultades en la adquisición de conocimientos y desarrollo de las habilidades necesarias, lo que provoca el abandono de los cursos por muchos de estos estudiantes, así como la decisión de otros por los cursos de software.

**Problema:**

¿Como contribuir a elevar la motivación de los estudiantes de los Círculos de Interés del Joven Club de Computación de San Luis por el estudio de los contenidos del curso de Electrónica Básica?

**Objeto de Investigación:**

El proceso de enseñanza aprendizaje del curso Electrónica Básica en el Joven Club de Computación de San Luis.

**Objetivo General**

Contribuir a elevar la motivación de los estudiantes por los contenidos del curso de Círculo de Interés de Electrónica Básica en el Joven Club de Computación y Electrónica de San Luis mediante el uso de un software educativo.

**Objetivos específicos**

1. Elaborar un software educativo que tribute a la motivación por los contenidos del curso de Círculo de Interés de Electrónica Básica.
2. Implementación del software en el Joven Club de computación y electrónica de San Luis.

**Campo de acción:**

Los medios de enseñanza para el curso de Electrónica Básica del Joven Club de Computación y Electrónica de San Luis.

El proceso de investigación se ha basado en las siguientes **Preguntas Científicas.**

1. ¿Cuáles son las tendencias teóricas fundamentales acerca del uso de software educativo en el aprendizaje de los niños?
2. ¿Cuál es el estado actual de la utilización de software educativo?
3. ¿Cómo debe ser concebido un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos de Electrónica?
4. ¿Cuál sería la valoración cualitativa de ese software?

Para dar respuesta a las preguntas formuladas debemos realizar las siguientes Tareas de investigación.

### **Tareas de Investigación:**

#### Fase Inicial:

- Determinación de los antecedentes históricos del uso de software para elevar la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Revisión del estado actual del uso de software para impartir cursos de Electrónica en niños.

#### Fase de Construcción:

- Elaboración de la propuesta.

#### Fase de Experimentación:

- Evaluación de la propuesta.

### **Resultados a alcanzar:**

Se considera que con la implementación de un software que:

- sustituya demostraciones con equipos inexistentes en nuestras instalaciones
- Brinde explicaciones animadas que expongan conceptos básicos de electricidad y electrónica

- Posibiliten la asimilación paulatina de los conocimientos por parte de los estudiantes, así como el desarrollo de habilidades, interiorización de conceptos y conocimientos que son imprescindibles para el análisis práctico de circuitos electrónicos.

Aumentará el interés de los niños que visitan nuestro Joven Club por el Círculo de Interés de Electrónica Básica, así como el nivel de conocimientos de los egresados y por tanto el interés de estos niños, en un futuro, por los demás cursos de hardware, los cuales tienen sus bases en los conocimientos adquiridos en la Electrónica Básica.

## **Métodos y Técnicas**

### Métodos Teóricos

**Histórico-Lógico:** Determinar los antecedentes de la utilización de software educativos en la motivación del aprendizaje.

**Análisis y Síntesis:** Para partir de los elementos básicos para el estudio de los estudiantes de edades comprendidas entre 10 y 12 años, los cuales conforman los Círculos de Interés y establecer criterios desde el estudio de las diferentes bibliografías consultadas.

### Métodos Empíricos

**La observación científica :** Para la percepción directa del objeto de la investigación que en este caso son los medios de enseñanza para el curso de Electrónica Básica del Joven Club de Computación y Electrónica de San Luis.

## **Estructura del contenido por capítulos.**

El proyecto consta de tres capítulos a saber. En el **Capítulo I** se dará una referencia histórica del trabajo del JCCE desde sus inicios, en septiembre de 1987, se expone las características de los cursos de Electrónica Básica para Círculos de Interés en los JCCE, se mostrará el problema que dio origen a esta investigación, así como justificación del tipo de software desarrollado para la posible solución, concluyendo con el cálculo estimado de costo para su implementación y uso.

Para el **Capítulo II** se esbozan los antecedentes de estudio sobre el tema reseñando autores con amplia trayectoria y experiencia en este campo, se determina la plataforma sobre la que se implementará el software educativo considerándose la selección de las herramientas de diseño y programación empleadas.

En el **Capítulo III** se aborda la implementación de la propuesta de solución al problema planteado, así como una descripción de la interfaz de usuario, diseño de la base de datos y los elementos que conforman el producto final de este proyecto,.

## **CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DEL TRABAJO EN EL JCCE Y SUS POSIBILIDADES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRÓNICA.**

### **1.1. Referencia histórica del trabajo del JCCE**

El Movimiento de los Joven Club de Computación y Electrónica fue inaugurado el 8 de septiembre de 1987 a partir de una idea de nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, con el objetivo de informatizar a la sociedad, teniendo en cuenta el desarrollo vertiginoso de la electrónica y la computación en el mundo y la necesidad del dominio de estas ciencias por parte de la población para contribuir con los conocimientos adquiridos al desarrollo del país.

Como resultado de esto, la Unión de Jóvenes Comunistas (UJC) toma la iniciativa de extender esta experiencia en el plan vacacional que se desarrollaría ese año, apoyada por la empresa Copextel y el Instituto Nacional de Sistemas Automatizados y Técnicas de Computación (INSAC). Se decidió crear un centro provisto de medios técnicos de computación y de electrónica, para que niños y jóvenes emplearan su tiempo libre en algo provechoso.

Esta propuesta alcanzó gran éxito y luego de algunas orientaciones a las instituciones participantes, el 8 de septiembre de 1987 se aprobó un plan para que se fundaran los primeros 35 JCCE, distribuidos en cada municipio de la capital, en las cabeceras provinciales, en el municipio especial Isla de la Juventud y en otros cinco municipios con alta concentración juvenil. Como una de las iniciativas para lograr elevar el nivel cultural de la población en el país, los JCCE tienen un importante lugar. En el año 2001 se completaron la cifra de 300, diseminados por los 169 municipios del país, de ellos tres son Palacios de Computación, situados en las provincias de Pinar del Río, Ciudad de La Habana y Cienfuegos.

Los JCCE tienen diversos objetivos, algunos de los cuales fueron planteados anteriormente, los usuarios que asisten al mismo, lo hacen para alcanzar un conocimiento mínimo de la informática o profundizar, en muchos casos, los conocimientos adquiridos en el centro o fuera de él, ya que los cursos que se imparten son variados, entre ellos:

- Cursos de Introducción a la Computación.
- Sistemas Operativos (MsDos, Windows, Linux) y aplicaciones sobre estos.
- Lenguaje de Programación.
- Electrónica.

Estos son de forma general los cursos que se desarrollan y que a su vez, pueden ser divididos en varios, por ejemplo: el curso de programación puede ser de Delphi, Visual Basic, Visual C, etc. y en el caso de la electrónica los cursos que se imparten son: Electrónica Básica, Arquitectura de Máquina, Electrónica digital y Redes. Los grupos de computación cuentan con una matrícula por grupo de 10 estudiantes y los de electrónica la matrícula es de 8 estudiantes, divididos en secciones de trabajo desde las 8.00 a.m. hasta las 10.00 p.m. para la docencia y hasta las 2:00 a.m. para todos los usuarios que estén interesados en algún servicio.

El JCCE tiene la función de brindar a todo el pueblo la posibilidad de conocer y aplicar la Computación como rama del saber, importante para el desarrollo tecnológico e informático del país.

Dentro de los objetivos de los JCCE también se encuentra la investigación científica, celebrando el evento desde el nivel de base hasta el nivel nacional denominado Infoclub, en el cual participan los técnicos de los JCCE y trabajos elaborados por diferentes organismos que estén relacionados con la informática y las telecomunicaciones. Este evento se desarrollan cada dos años, los trabajos se agrupan en diferentes comisiones según la convocatoria en cada año.

Los JCCE cumplen veinte años de organizados, y cada día es mayor la cantidad de usuarios sobrepasando la cifra de un millón de graduados y la especialización de los técnicos que trabajan en los mismos ha crecido considerablemente pues el 100 % de los

universitarios están categorizados y se encuentran en la maestría, además de tener aprobado el primer nivel de inglés. La parte de la electrónica se ha quedado rezagada debido a que la mayoría de los usuarios adultos que nos visitan están interesados en los cursos de Computación; sin embargo aunque los escolares se sienten atraídos por esta rama, los cursos de software los motiva más por el uso de la computadora y las posibilidades de la misma como medio de enseñanza.

En sus inicios los cursos de hardware eran más aceptados por parte de la población que los de software, ya que los usuarios estaban más relacionados con la reparación de equipos electrónicos que con el empleo de una computadora para su desempeño diario, además de que en esa época el sistema operativo que se utilizaba era el MS DOS, el cual requería para su uso de la adquisición de conocimientos de comandos expuestos en modo texto con una sintaxis establecida para obtener un resultado por parte de la computadora; por su parte la electrónica requería del aprendizaje de conceptos básicos que serían aplicados posteriormente para la solución de fallas en circuitos, así como para la implementación de estos, además del funcionamiento de diferentes componentes electrónicos pasivos y activos que podían encontrarse en la circuitería de los equipos electrodomésticos.

Con el paso de los años los usuarios se fueron familiarizando cada vez más con el uso de la computadora a la vez que aumentó la adquisición de estas por parte de empresas y organismos del municipio lo que obligaba a esas personas a ampliar los conocimientos en cuanto a su manipulación, aumentando la necesidad de emplear tiempo adicional en el aprendizaje en cursos de software.

Con la aparición del sistema operativo WINDOWS esta situación cambió considerablemente, ya que con la utilización en este sistema operativo, de un entorno gráfico de fácil manipulación, permitiendo que las acciones y órdenes en la computadora se ejecuten de forma similar que como se haría en el mundo real, se facilitaría el aprendizaje del mismo por parte de los usuarios.

Con el desarrollo tecnológico se ha perfeccionado el sistema operativo WINDOWS, haciendo más atractivo su uso, además de la generalización en el contorno social del uso de la computadora para la solución de problemas tanto en el ámbito laboral como en el



personal, contribuyendo así a la casi generalización de la preferencia por parte de los usuarios de los cursos de software. Por su parte este desarrollo tecnológico en la electrónica se ha visto representada por la integración de componentes, reduciendo de esta forma la utilización de componentes aislados en la reparación y la implementación de circuitos electrónicos por lo que los usuarios le han restado importancia a la adquisición de conocimientos sobre la operación de estos componentes.

Esta situación se agrava en los niños debido a su preferencia por los juegos didácticos en las computadoras, los cuales están más a su alcance en los cursos de software. Es por ello que queremos tomar como elemento de motivación en los niños la utilización de un software que por una parte se encargará de dotar a los alumnos del Circulo de Interés de Electrónica Básica de los conocimientos necesarios para la comprensión de la Electrónica como ciencia que estudia los materiales y componentes que operan bajo el control de las cargas eléctricas y un juego didáctico que evaluará los conocimientos adquiridos en cada tópico, motivando de esta forma la retroalimentación de dichos conocimientos, en caso necesario, para lograr vencer las dificultades que se encuentren durante el transcurso del juego. Para la confección del software también se analizaron los conocimientos adquiridos por los estudiantes en las diferentes asignaturas cursadas en la enseñanza primaria y las experiencias de la vida cotidiana. Por ejemplo en quinto grado el niño trabaja en los contenidos relacionados con minerales metálicos y no metálicos, en sexto grado se trabaja la importancia de la energía en la naturaleza entre otras.

El Círculos de interés de Electrónica está formado por niños de 6to grado, con una frecuencia semanal que tiene una hora y media de duración, durante 7 meses estos niños reciben clases cuyo contenido está dividido en dos unidades:

1. Minerales metálicos y no metálicos:
  - 1.1. Características de los minerales metálicos y no metálicos. Conductores, no conductores.
  - 1.2. Resistencia, capacitores.
  - 1.3. Aplicaciones de los materiales conductores y no conductores en la electrónica.

## 2. Corriente eléctrica:

- 2.1. Tipos de corriente.
- 2.2. Intensidad de la corriente eléctrica.
- 2.3. Tensión, unidades de medida, conversiones.
- 2.4. Medición de la intensidad y la tensión, amperímetro y voltímetro, escalas de los instrumentos.
- 2.5. Ley de Ohm. Circuitos en serie y en paralelo.

Estas clases están clasificadas en diferentes tipos y distribuidas como se muestra a continuación:

UNIDAD	TIPOS DE CLASES				
	Nuevo Contenido	Combinada	Ejercitación	Práctica de Laboratorio	Total
<b>I</b>	5	2	4	1	12
<b>II</b>	10	-	2	4	16
<b>Total</b>	16	2	6	5	27

Los objetivos que persiguen estos cursos son:

### Objetivos Generales Educativos.

- 1- Despertar en los pioneros el interés por la Electrónica.
- 2- Fomentar la educación económica de los alumnos al provocar en ellos la conciencia del ahorro de la energía y el uso racional de los equipos electrónicos.
- 3- Contribuir a la formación en los alumnos de una actitud en correspondencia con los valores éticos y morales que persigue nuestra sociedad actual mediante:
  - El amor organización y disciplina en la realización de las actividades.
  - La explicación de las necesidades de la adquisición de los conocimientos, habilidades y hábitos para la solución de problemas tanto de la vida diaria como socioeconómicos del país.
- 4- Contribuir a desarrollar la educación estética de los alumnos al apreciar la belleza coherencia de los fenómenos de la naturaleza y las transformaciones surgidas en ella como resultado del trabajo del hombre.

- 5- Contribuir a la formación y desarrollo de la educación en particular sobre la base que sean capaces de ejemplificar los éxitos alcanzados en nuestro país en el aspecto científico técnico.
- 6- Ejemplificar los fundamentos de algunos procesos tecnológicos de carácter general o importantes en nuestro desarrollo económico vinculados con las principales esferas de la ciencia y la técnica y en particular los relacionados con la electrónica.

#### Objetivos Generales Instructivos.

- 1- Definir elementalmente las características de metales y no metales y basándose en ellas identificar los minerales metálicos y los no metálicos, Definir el concepto de resistencia y conocer de que depende. Definir brevemente que es un resistor. Definir elementalmente los conceptos de corriente, corriente alterna, corriente directa, intensidad de campo, tensión eléctrica.
- 2- Conocer cuales metales son mejores conductores de la corriente eléctrica Conocer las aplicaciones de los resistores y de los materiales no conductores en la electrónica. Conocer los tipos de partículas que existen y cómo interactúan. Conocer las unidades de medida de la de la resistencia, intensidad corriente, tensión.
- 3- Conocer la dependencia que existe entre la intensidad de la corriente, la resistencia y la tensión.
- 4- Desarrollar habilidades en la conversión de unidades.
- 5- Desarrollar habilidades experimentales en reconocer minerales metálicos y no metálicos comprobando sus características experimentalmente.
- 6- Desarrollar habilidades experimentales en trabajo con los instrumentos de medición (multímetro, amperímetro, voltímetro), para medir intensidad de la corriente, tensión y resistencias.
- 7- Identificar circuitos conectados en serie y en paralelo y conocer las características de la intensidad de la corriente y la tensión en los mismos.
- 8- Desarrollar habilidades experimentales en la comprobación de la Ley de Ohm.
- 9- Desarrollar habilidades en la lectura de resistencias según el código de colores americano y el código alfanumérico y en la lectura de capacitores.

Teniendo en cuenta el papel que juegan los JCCE en nuestra sociedad y motivados por la importancia de transmitirle a las nuevas generaciones los contenidos básicos de la electrónica para una mejor preparación, se comenzó esta investigación. Primero se realizó un estudio de los programas de electrónica existentes en el JCCE, los cuales estaban concebidos con mucho contenido teórico pero en la parte práctica tenían pocas horas ya que solamente consideraban los instrumentos de laboratorio que poseen estos centros, los cuales son insuficientes.

Es por ello que consideramos que la implementación en los Joven Club de Computación y Electrónica de un Software Educativo que tribute a la motivación de los estudiantes de los Círculos de Interés por los contenidos de los cursos de Electrónica Básica, estimulará a estos a la elección de estos cursos desde temprana edad, creando las bases del conocimiento para el ingreso de estos a cursos avanzados de esta rama.

El software educativo no es mas que programas de computación que tienen como fin apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a elevar su calidad y a una mejor atención al tratamiento de las diferencias individualidades, sobre la base de una adecuada proyección de la estrategia pedagógica a seguir tanto en el proceso de implementación como en su explotación.

## **1.2. Clasificación de los software educativos.**

Teniendo en cuenta que los diferentes software pueden estar diseñados para darle cumplimiento a una o varias etapas del proceso, los mismos se clasifican en: Tutoriales, Entrenadores, Simuladores y Juegos Didácticos, Sistemas Tutoriales inteligentes y Sistemas expertos.

A continuación se referirá brevemente cada uno de ellos y se decidirá cual es el más idóneo para dar solución al problema que dio origen a esta investigación.

### **1.2.1. Tutoriales**

Los Tutoriales, son programas especializados en un área del conocimiento, que establece una estrategia basada en el diálogo, está de acuerdo a las características del estudiante y además, existe una estrategia pedagógica para guiar a este estudiante.<sup>1</sup>

Las principales características de un tutorial son: sistema basado en el diálogo con el estudiante, adecuado para presentar información objetiva, tiene en cuenta las características del alumno, siguiendo una estrategia pedagógica para la transmisión de conocimientos.

#### Estructura de los tutoriales.

- Introducción de un tutorial.
- Presentación de la información.
- Preguntas y respuestas.
- Análisis de las respuestas.
- Retroalimentación.
- Conclusiones.
- Evaluación.
- Fin o cierre del tutorial.

#### **1.2.2. Entrenadores.**

Un entrenador, es un software educativo diseñado con el propósito de contribuir al desarrollo de una determinada habilidad, intelectual, manual o motora, en el estudiante que lo utiliza, por lo que profundiza en las dos fases finales del aprendizaje: aplicación y retroalimentación. Se parte de que los estudiantes cuentan con los conceptos y destrezas que van a practicar.

Estos cuentan con la siguiente estructura:

- Introducción.
- Selección del artículo o tema.
- Preguntas y respuestas.
- Juzgar la respuesta.

---

<sup>1</sup> Rodríguez, L. Y colectivo de autores, introducción a la informática educativa. 2000.

- Retroalimentación.
- Conclusiones, cierre o nivel superior.

### **1.2.3. Simuladores y Juegos Educativos.**

Ambos tipos de software tienen la característica de apoyar el aprendizaje de tipo experiencial y conjetural, o sea, lograr el aprendizaje por descubrimiento.

En este tipo de software educativo se interactúa con un micromundo en forma semejante a la que se tendría en una situación real para lograr el conocimiento. Aunque en la práctica este micromundo puede resultar una simplificación del mundo real, el alumno resuelve problemas, aprende procedimientos, llega a entender características de un fenómeno o aprende qué acciones debe tomar en diferentes circunstancias.

La estructura general que poseen es la siguiente:

- Sección Introductoria.
- Presentación del escenario.
- Acción.
- Respuesta del sistema
- Conclusiones o cierre.

### **1.2.4. Sistemas Tutoriales inteligentes**

La idea básica de un sistema tutorial inteligente es la de ajustar la estrategia de la enseñanza-aprendizaje, el contenido y forma de lo que se aprende a los intereses, expectativas y características de los estudiantes.

### **1.2.5. Sistemas expertos**

Hayes-Roth lo define como un programa de conocimientos intensivo que resuelve problemas que normalmente requieren de la pericia humana<sup>2</sup>. Ejecuta muchas funciones

---

<sup>2</sup> Rodríguez, L. Y colectivo de autores, introducción a la informática educativa. 2000.

secundarias de manera análoga a un experto, por ejemplo, preguntar aspectos importantes y explicar razonamientos.

La estructura general de un sistema experto es la siguiente:

- Interfaz gráfica.
- Motor de inferencia.
- Base de conocimiento.

### **1.3. El software educativo en la actividad Docente y Extradocente.**

La clase con software educativo es aquella cuyo objetivo se corresponde con la asignatura que se imparte y el uso de este medio de enseñanza es fundamental ya que contribuye a la asimilación de los contenidos, y se concreta al contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos.

A este tipo de clases en el curso de Electrónica Básica para Círculos de Interés al integrar contenidos de hardware, medios y procedimientos informáticos, se le confiere de hecho, un carácter interdisciplinario.

La vía fundamental para lograr la asimilación de los contenidos en este tipo de clase consiste en el uso del software educativo.

El logro de los objetivos se concreta mediante la solución de tareas de carácter individual o colectivo dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos.

#### **1.4.1. El uso de software educativo en la actividad Extradocente.**

Los escolares y estudiantes se recrean a la vez que aprenden, consolidan los contenidos o satisfacen sus intereses cognitivos según sus motivaciones.

#### **1.4.2. El uso de software educativo en la actividad Docente.**

En la clase con software educativo se diseñarán las tareas docentes (para la clase o para el tiempo de máquina) y las orientaciones para cumplirlas en función del objetivo.

El enunciado de las tareas docentes debe contener las orientaciones mínimas necesarias acerca de la navegación por el software educativo de modo que el alumno no se pierda en el hiperentorno. En la medida que el alumno gane en el dominio del software educativo, las orientaciones de navegación y procesamiento se irán reduciendo.

Las tareas docentes deben corresponder a diferentes niveles de asimilación, ser desarrolladoras y diferenciadas.

Se debe concebir el modo de organizar los equipos de trabajo y proyectar los diferentes roles que se le asignarán a los alumnos que comparten una máquina.

Se diseñará el modo de evaluar.

Esta metodología proporciona estrategias acordes para trabajar en forma concreta y ordenada, brindando criterios de evaluación y medición de los resultados como de las actividades que se van a llevar a cabo, facilitando que se alcancen los logros deseados.

#### **1.4. Propuesta a Desarrollar**

Se realizó una búsqueda de sistemas afines al que se deseaba construir no encontrándose ninguno capaz de dar solución a esta problemática, ya que los que existen están dirigidos a la enseñanza de la Electrónica en niños de 8vo grado por lo que los contenidos que brindan poseen una complejidad superior a la que los estudiantes de Círculo de Interés pueden asimilar. Esto provocó la necesidad de diseñar y desarrollar un software educativo acorde con los contenidos del curso de Electrónica Básica para Círculos de Interés.

Luego de hacer un estudio de cada uno de los tipos de software educativos se ha llegado a la conclusión de que el software idóneo para dar solución al problema planteado en nuestro trabajo debe tener elementos de **Simulador** para mostrar los aspectos mas importantes del contenido del curso de Electrónica Básica que los estudiantes deben dominar, y que por su complejidad y abstracción deben ser simulados para una mejor comprensión, además de ser



una de las aplicaciones más motivantes, creativas y difundidas en la actualidad; y un **juego educativo**, que tendrá un papel protagónico en el software, para la evaluación de estos conocimientos, teniendo en cuenta que los principales usuarios de este producto van a ser niños, y por tanto el desarrollo de un juego aumentará la motivación de estos a la adquisición de conocimientos que emplearán para vencer las dificultades que se le presenten en el mismo. Aquí se da una reacción muy importante:

RETO => CURIOSIDAD.

Es de gran importancia recordar que en un juego lo más importante no es la forma, su envoltura; lo que atrae al estudiante es el RETO, si este además de esto, incorpora las habilidades en la adquisición de un conocimiento en particular, o el adiestramiento en el desarrollo de una operación, damos la garantía que el juego además de provechoso, instructivo será indiscutiblemente popular.

Los juegos educativos, proporcionan un medio ambiente para facilitar el aprendizaje, sin embargo, la característica distintiva de los juegos es que, casi siempre, proporcionan al estudiante un reto entretenido, con un componente instructivo.

Debemos apuntar que un juego educativo bien estructurado y que resulte práctico, ayuda a mantener el interés de los estudiantes, desarrollando en ellos el conocimiento y las habilidades deseadas.

Un juego puede dividirse en tres partes fundamentales:

- Introducción.
- Cuerpo del juego.
- Conclusiones.

Las características fundamentales que están presentes en los juegos son:

Meta: todos los juegos tienen una meta, que es el fin por el cual cada jugador se afana, en ocasiones es un récord de puntuación, en otras adivinar palabras, en otras descubrir tierras desconocidas, etc. Ese objetivo o meta puede estar explícita o inferida.

Reglas: son las que definen qué acciones están permitidas y qué restricciones se imponen.

Competencia: usualmente hay algún tipo de competencia: o contra un oponente, o contra uno mismo, o contra oportunidades, o contra tiempo. Muchos juegos hacen combinaciones de ellas.

Reto: este es uno de los aspectos a los que más se recurre en un juego. Se diferencia del objetivo en que este se mantiene constante, mientras que el reto puede aumentar a medida que el estudiante lo pida según aumenta su pericia. Por ejemplo, en el juego del ahorcado se tiene la meta de adivinar una palabra a partir de las letras que están disponibles, el reto puede consistir en variar la longitud o dificultad de la palabra oculta, o el número de oportunidades que se dan para adivinarla.

Entretenimiento: casi todos los juegos lo tienen, aunque no necesariamente sea este su propósito fundamental. En el caso de los instructivos, este propósito es enseñar y se apela al entretenimiento para aumentar la motivación y el aprendizaje.

Seguridad: en un juego se pueden explorar distintas estrategias y alternativas, sabiendo que las fallas, en el peor de los casos, significan la pérdida del juego, pero que no tienen consecuencias reales. Esto anima los jugadores a buscar y realizar estas alternativas.

Fantasía: la fantasía es parte de la motivación en los juegos. El grado de fantasía puede variar en dependencia de la representación que se elija y de las tareas que deba realizar el alumno para alcanzar la meta propuesta.

En el software educativo actual se observa una fuerte tendencia a la elaboración de productos multimedia, los cuales aprovechan todos los medios utilizables con el fin de proporcionar información y a la vez facilitar el proceso de retroalimentación del alumno. Incluso se habla de Hiperentornos Educativos, los cuales son creados a partir de lenguajes de autor que brindan enormes facilidades al educador para que, sin ser un experto en programación, pueda preparar sus propias aplicaciones.

La utilización de los recursos informáticos en la educación no es una moda pasajera; es un paso lógico impuesto por las ventajas que ofrecen. No ser capaz de aprovechar los recursos informáticos en el proceso docente educativo limita mucho el desempeño del profesional de esta época.

Lo más valioso que aportan los recursos informáticos en educación es la **interactividad**.

Los recursos informáticos, en general:

- Reúnen en sí lo mejor de cada medio de enseñanza
- Presentan grandes posibilidades de interactividad
- Dan la posibilidad de manejar grandes volúmenes de información en un tiempo relativamente corto.

El uso de diferentes medios permite el reforzamiento del material educativo por diferentes canales.

Es importante destacar que cada medio de enseñanza tiene su campo y condiciones de aplicación y escoger entre uno u otro no solamente es cuestión de disponibilidad, sino de estrategia pedagógica en el momento y condiciones de que se trate. Los recursos informáticos no vienen a sustituir a ningún otro medio, sino a complementar y ampliar las posibilidades del educador.

En el software educativo actual se observa una fuerte tendencia a la elaboración de productos Multimedia, los cuales aprovechan todos los medios utilizables con el fin de proporcionar información y a la vez facilitar el proceso de retroalimentación del alumno. Es por eso que en nuestro caso también utilizaremos esta plataforma para la elaboración del software educativo, esta contará con los siguientes tópicos:

- Aprender
- Jugar

En el primero (aprender), el niño podrá dotarse de los conocimientos necesarios para la comprensión de los diferentes contenidos del curso, mediante simulaciones de fenómenos eléctricos, utilizando para esto imágenes, sonido, y/o ambos. En el segundo (jugar), el niño pondrá a prueba, para poder vencer las dificultades que se le presenten en el juego, de todos

los conocimientos adquiridos tanto en el t3pico anterior como en las clases recibidas en el aula.

### **1.4.3. Modelo Conceptual**

El Modelo Conceptual es un diagrama utilizado para comprender los conceptos m3s importantes empleados en el negocio. En nuestro caso los conceptos son los siguientes:

Aprender:: Se mostrar3 todo el contenido a tratar en el curso de Circulo de Inter3s de Electr3nica a trav3s de videos, im3genes y sonido.

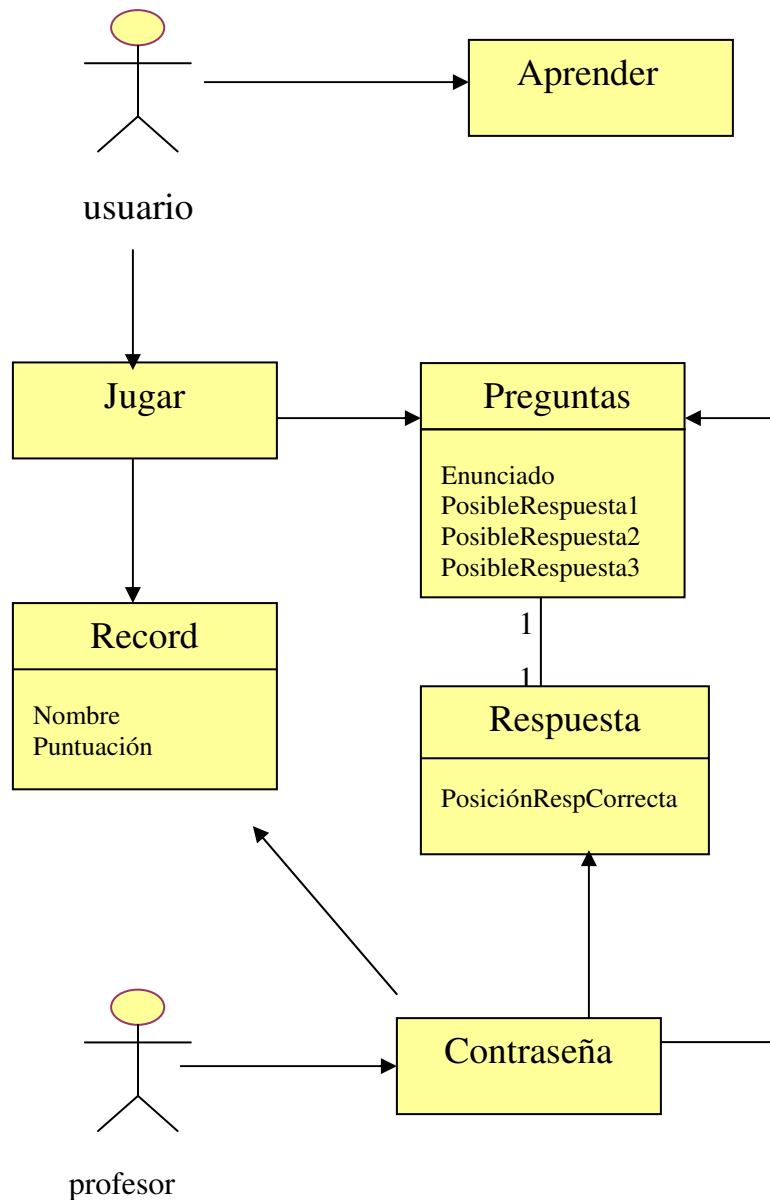
Juego: Juego instructivo en el que el usuario comprobar3 paulatinamente los conocimientos aprendidos durante el curso a trav3s de diferentes niveles.

Preguntas: Tabla donde estar3n almacenados los enunciados y tres posibles respuestas de cada una de las preguntas utilizadas en el juego.

Respuesta: Tabla que en su contenido se encuentra la posici3n de la respuesta correcta.

Record: Tabla donde se almacenar3 el nombre y la puntuaci3n del usuario que m3s respuestas correctas haya acertado.

Administraci3n: Opci3n que le permitir3 al profesor acceder mediante una contrase3a a las bases de datos para actualizar y/o modificar el contenido de estas.



*Figura 1.1.- Modelo Conceptual*

#### 1.5.4. Estudio de Factibilidad.

Para la realización de un proyecto es importante: estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo.

A continuación se realizará el estudio de factibilidad del sistema utilizando el modelo de COCOMO II (Constructive Cost Model).

#### Entradas Externas

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y Compleja)
Entrar contraseña de Administrador	1	1	Simple
Entrar nombre del ganador	1	1	Simple

*Tabla 1.- Entradas Externas*

**Salidas Externas (EO):** Salida que proporciona al usuario información orientada de la aplicación. En este contexto la “salida” se refiere a informes, pantallas, mensajes de error, etc.

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y Compleja)
Mostrar el contenido que se aborda en “Minerales Metalicos y no Metalicos”.	4	5	Media
Mostrar el contenido que se aborda en “Corriente Eléctrica”.	7	6	Compleja
Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Resistencia Eléctrica de los materiales”.	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en “Materiales Conductores de Electricidad”.	1	3	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Componentes Electrónicos”.	1	4	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en “Juego”.	10	13	Compleja
Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Tipos de Corriente Eléctrica”.	1	2	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en “Partículas eléctricas y su interacción”.	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Intensidad de la Corriente”.	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Tensión de la Corriente”.	1	1	Simple

Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Ley de Ohm”.	1	2	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema “Circuitos Serie y Paralelos”.	1	3	Simple

*Tabla 2.- Ficheros Externos*

**Ficheros internos (ILF):** Son archivos (tablas) maestros lógicos (o sea una agrupación lógica de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).

<b>Nombre</b>	<b>Cantidad de registros</b>	<b>Cantidad de Elementos de datos</b>	<b>Complejidad</b>
T. Preguntas	42	168	Alto
T. Respuesta	42	42	Alto
T. Administrador	1	1	Bajo
T. Record	1	1	Bajo

*Tabla3.- Ficheros Internos*

Según los datos anteriores se registraron los puntos de función que se muestran en la siguiente figura:

**SLOC Input Dialog - Electronica Escolar**

Sizing Method:  
☐ SLOC  
☒ Function Points  
☐ Adaptation and Reuse

Breakage  
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility  
 REVL: 0.00

Module Size in Function Points  
 Language: Object Oriented Default  
 Change Multiplier: 29

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	2	0	2	44
External Interface Files	0	0	0	0
External Inputs	2	0	0	6
External Outputs	9	1	2	55
External Inquiries	0	0	0	0
Total Unadjusted Function Points				105
Equivalent Total in SLOC				3045

OK Cancel Help

*Figura1.2.- Líneas de Código Empleadas*

Se consideró como entorno de programación la Orientada a Objetos tomándose como promedio 29 líneas código en este lenguaje por punto de función, obteniéndose así 3045 instrucciones fuentes con un Total de Puntos de Función Desajustados de 105.

Los valores considerados de los Multiplicadores de esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano fueron:

Factores	Valor	Justificación
RCPX	0.76 (Normal)	Base de Datos simple.
RUSE	0.76 (Normal)	Nivel de reutilizabilidad es a través del programa.
PDIF	0.76 (Bajo)	El tiempo y la memoria estimada para el proyecto son de baja complejidad.
PERS	0.76 (Normal)	La experiencia del personal de desarrollo es normal, tienen una buena capacidad.
PREX	0.76 (Alto)	Los especialistas tienen cierta experiencia en el uso de las tecnologías.
FCIL	0.76 (Normal)	Se han utilizado herramientas de alto nivel de desarrollo como Rational Rose, 3 Studio Max.
SCED	0.76 (Normal)	Los requerimientos de cumplimiento de cronograma son normales.

*Tabla 4.- Valores de Multiplicadores de Esfuerzo*



Los valores considerados de los **Factores de escala (SF)** fueron:

Factores	Valor	Justificación
PREC	4.96 (Baja)	Se posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo.
FLEX	3.04 (Normal)	Debe haber considerable cumplimiento de los requerimientos del sistema.
RESL	2.83 (Alto)	Se está haciendo un estudio, no existe un plan definido.
TEAM	2.19 (Alto)	El equipo que va desarrollar el software es cooperativo.
PMAT	4.68 (Normal)	Se encuentra en el nivel 2 (normal).

*Tabla 5.- Valores de los SF*

Considerando como salario promedio \$ 168.00 se obtuvieron los siguientes resultados:

The screenshot shows the USC-COCOMO II.2000.0 software interface. The 'Project Name' is 'Electronica Escolar'. The 'Scale Factor' is set to 'Post Architecture'. The 'Development Model' is 'Post Architecture'. The main table displays the following data:

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAR	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Electronica 3s	F:3045	168.00	3.76	Object-Orient	10.0	7.6	430.7	1276.71	0.4	1.1	0.0

At the bottom, a summary table shows the following data:

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	6.1	6.5	530.9	1321.37	0.3	0.9		
Most Likely	7.6	7.0	430.7	1276.71	0.4	1.1	0.0	
Pessimistic	9.5	7.5	320.5	1595.89	0.5	1.3		

Additional information: Total Lines of Code: 3045.

*Figura 1.3.- Ventana de Cálculos de Cocomo II.*

### Esfuerzo (DM).

DM = (Valor Optimista + 4 X (Valor Esperado) + Valor Pesimista) /6

DM = (6.1 + 4 \*7.6 + 9.5) / 6

**DM = 7.6 Hombres/Mes**

**Tiempo (TDev).**

$TDev = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$

$TDev = (6.5 + 4 \times 7.0 + 7.5) / 6$

**TDev = 7.0 Meses**

**Cantidad de hombres (CH):**

$CH = DM / TDev$

$CH = 7.6 / 7.0$

**CH = 1.08 hombres**

**Costo de la Fuerza de Trabajo.**

$CFT = (\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$

$CFT = (1021.37 + 4 \times 1276.71 + 1595.89) / 6$

**CFT = \$1287.35**

**Cálculo de costo de los medios técnicos:** costo de utilización de los medios técnicos.

**CMT = Cdep + CE + CMTO**

Donde:

**Cdep:** Costo por depreciación (se consideró 0).

**CMTO:** Costo de mantenimiento de equipo (se consideró 0 porque no se realizó).

**CE:** Costo por concepto de energía.

**CE = HTM x CEN x CKW**

Donde:

**HTM:** Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

**CEN:** Consumo total de energía.

**CKW:** Costo por Kw/horas (se aplica la tarifa B1 del sector estatal que es \$0.12 por Kw, este valor puede variar en dependencia del precio del combustible en el mercado internacional)

**HTM= (Tdd x Kdd + Tip x Kip) x 152**

Donde:

**Tdd:** Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (5 meses).

**Kdd:** Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.50)

**Tip:** Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

**Kip:** Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$\text{HTM} = (5 \times 0.50 + 4 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = (2.5 + 3.2) \times 152$$

$$\text{HTM} = 866.4 \text{ H}$$

$$\text{CEN} = 0.6 \text{ Kw/h (Estimado)}$$

$$\text{CE} = 866.4 \times 0.6 \times 0.12$$

$$\text{CE} = \$62.38$$

Luego, por lo antes considerado el costo de los medios técnicos es:

$$\text{CMT} = \$62.38$$

#### **Cálculo del Costo de Materiales:**

En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5% de los costos de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 62.38$$

$$\text{CMAT} = \$3.12$$

Después de realizados los cálculos correspondientes a los Costos Directos (CD), se obtienen los siguientes resultados.

$$\text{CD} = \text{CFT} + \text{CMT} + \text{CMAT}$$

$$\text{CD} = 1287.35 + 62.38 + 3.12$$

$$CD = \$1352.85$$

### **Costo Total del Proyecto:**

Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$CTP = CD + 0.1 \times SB$$

$$CTP = 1352.85 + 0.1 \times 2190.45$$

$$\underline{\underline{CTP = \$ 1571.85}}$$

### **1.5.2. Resultados a alcanzar:**

Los beneficios que se esperan obtener en este proyecto son:

- Enfocar la motivación del estudiante para estimular el estudio de la Electrónica desde temprana edad.
- Potenciar las habilidades cognitivas a través de la utilización de nuevas Tecnologías para el aprendizaje.
- Que el estudiante maneje sus recursos cognitivos, controle y autoevalúe su proceso de aprendizaje.
- Que el estudiante reconozca los diferentes elementos en circuitos electrónicos sencillos, según su potencial lógico.
- Que el estudiante estimule su pensamiento lógico en la solución de situaciones prácticas.

Comparando los beneficios con los costos se decidió emprender el proyecto dada la factibilidad de implementación del mismo.

### **Recursos Humanos:**

Para el análisis, diseño y desarrollo del sistema se emplearon dos personas.

Tutor: MsC. Raida Alicia Pérez Marimón.

Autor: Ing. Luis Enrique Méndez Jaime.

## **Recursos Técnicos:**

Los recursos técnicos de Hardware y Software utilizados fueron los siguientes:

### ➤ **Hardware**

Procesador: Pentium IV 2.6 GHz.

Memoria: 256 MB

Disco Duro: 80 GHz

Unidad de Respaldo: CD- ROM/ DVD – ROM

Monitor: Resolución SVGA (800 x 600) píxeles.

### ➤ **Software:**

Sistema Operativo Windows XP.

Microsoft Access 2003

Macromedia Director MX Versión 8.0

Adobe Photoshop.CS Versión 8.0.1

Macromedia Flash MX 2004

## **CAPÍTULO 2. INFLUENCIA DE LOS ORDENADORES EN LA MOTIVACIÓN . MULTIMEDIA.**

Se puede afirmar, que en el almacenamiento de la información en el ser humano intervienen tres parámetros: el cognitivo, el afectivo y el factor de la experiencia previa.

En consecuencia, al diseñar una aplicación se debe tener siempre presente que no nos estamos limitando a la simple transmisión de información. El mundo multimedia nos permite crear una especie de profesor que considere estos tres factores. El grado de utilización de ellos marcará la diferencia entre las diferentes aplicaciones, del mismo modo que recordamos, de nuestra experiencia educativa, aquellos profesores que nos gustaban y aquellos que no.

Así, suponiendo que usted tenga resuelto el problema que le plantea el primer factor, es decir, que ha estudiado bien cómo van a relacionarse entre sí y cómo va a aprender el usuario), tendrá que asumir que todavía le queda por hacer lo siguiente:

- a) Cuidar que la aplicación cree lazos afectivos con el usuario.
- b) Vigilar que la aplicación esté en consonancia con lo que se supone que sabe su usuario modelo (ello le obliga siempre a un estudio del destinatario) .

Este segundo aspecto nos indica que para la confección de un software para estudiantes el conocimiento de las características de su personalidad así como de sus posibilidades y habilidades de trabajo es de gran utilidad para lograr un aprovechamiento eficiente de las potencialidades del niño y una mejor relación entre el estudiante y el profesor.

### **2.1. Características de los escolares de segundo ciclo.**

“Si la pedagogía quiere educar al hombre en todas sus manifestaciones, ante todo tendrá que conocerlo también en todas sus manifestaciones”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Ministerio de Educación. Literatura Infantil. Editorial Pueblo y Educación. 1987 . p 21.

Es por eso que en esta primera parte centraremos la atención en el estudio de las regularidades en el desarrollo del niño, sus características emocionales y mentales, sus inclinaciones e intereses, su psicología.

La enseñanza escolar tiene lugar sobre la base de los conocimientos que ya el niño posee y que adquirió en el proceso de su experiencia diaria<sup>4</sup>. En este aspecto, los conocimientos adquiridos por el niño antes de ingresar en la escuela no constituyen una simple suma de impresiones, imágenes, representaciones y conceptos, sino que constituyen un todo, interiormente vinculado tanto como los modos de pensamiento, característico para los niños de esa edad, como con las particularidades de su actitud hacia la realidad y con su personalidad en general.

Es sabido que los niños en edad preescolar y escolar se caracterizan por una tendencia hacia el mundo externo, por su relación práctica y sensorial con la realidad. Por eso los objetos actúan para ellos ante todo por sus cualidades sensoriales, por los cuales los comparan y generalizan.

El hecho de que los escolares de quinto y sexto grado tengan características psicológicas, sociales y otras, que evidencien conductas y formas de enfrentar la enseñanza y el mundo en general de forma muy similar, hace posible que se pueda delinear una caracterización conjunta para ambos grados.

En los niños de quinto y sexto grado el campo y las posibilidades de acción social se han ampliado considerablemente en relación con los alumnos de primer ciclo. Ya los alumnos de estos grados han dejado de ser los pequeñines de la escuela y de la casa, para irse convirtiendo, paulatinamente, en sujetos que comienzan a tener una mayor participación y responsabilidad social, ya es capaz, en dependencia de su lugar de residencia respecto a la escuela, de trasladarse hacia ella solo, incluso en condiciones en que debe velar por el tránsito. Estos escolares muestran rechazo hacia el excesivo tutelaje de los padres, e incluso de los maestros.

---

<sup>4</sup> MOROZOV, M.F.: Surgimiento y desarrollo de los intereses hacia el estudio en los niños de edad escolar pequeña. (Noticias de la A.C.P. de la R.S.S.F.R.), 73ª. Edición, 1955.

Es característico de estas edades tener una incorporación activa en las tareas de los pioneros, en los movimientos exploradores, y a otras actividades de la escuela, ya sale solo con sus compañeros y comienza a participar en actividades grupales organizadas por los propios niños.

Esta ampliación en general de la proyección social del niño, es al mismo tiempo una manifestación y una condición del aumento de la independencia personal y la responsabilidad personal ante las tareas y por lo general trae aparejada, por parte de los adultos, una mayor confianza en el niño, en sus posibilidades personales. Esto puede ser aprovechado por nuestras instituciones para contribuir al incremento de su participación personal en las diferentes actividades. Al aumentar el nivel de confianza en ellos, se puede utilizar estas “fuerzas que surgen” para darles tareas relacionadas con la electrónica y el ahorro de energía, siempre y cuando no exista peligro para su integridad física.

Estas tareas tendrán un mayor éxito si en ellas va aparejada la motivación del niño al cumplimiento de las mismas.

## **2.2. Motivación**

La motivación está constituida por todos los factores capaces de provocar, mantener y dirigir la conducta hacia un objetivo, también es considerada como el impulso que conduce a una persona a elegir y realizar una acción entre aquellas alternativas que se presentan en una determinada situación.

Alonso Tapia (1991) afirma que querer aprender y saber son las “condiciones personales básicas que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y la aplicación de lo aprendido de forma efectiva cuando se necesita”. Según lo expuesto por Tapia, se necesita la disposición y el interés del alumno para obtener el aprendizaje, pero a nivel de Educación Básica primera etapa se requiere la colaboración del representante, a través de la estimulación y gratificación en las acciones logradas por el niño, para que después en él se siembre el interés y sea efectiva la motivación del docente en el alumno.



Por su parte, Arends (1994)<sup>5</sup>, le da un enfoque ambientalista a la motivación escolar, el plantea que existen muchos factores que están estrechamente ligados al ambiente de aprendizaje en el aula, y los factores a los que se refiere son: involucrarse al alumno en las actividades, el nivel afectivo en que se encuentra, los sentimientos de éxito e interés, el nivel de aceptación o rechazo de sus compañeros de clase como grupo. Haciendo referencia a Arends, puede decirse que esos factores son de gran valor, el docente tiene que tratar de buscar los medios necesarios para aumentar la autoestima del niño, utilizando la observación continúa de sus actividades y reforzando cada uno de sus logros, para despertar en él el interés por aprender, ya que los niños requieren la aprobación de los adultos y evitar el rechazo de sus compañeros en el aula de clase.

También, Dweck y Elliot (1983), “consideran que los alumnos que afrontan la realización de una tarea teniendo como meta central el aprendizaje, son diferentes de los sujetos a quienes preocupa de manera fundamental quedar bien y / o evitar el fracaso”. Respecto a esta consideración, significa que el alumno que se interesa por aprender tiene mayor capacidad de conocimiento, se crea un reto hacia una meta a través del esfuerzo y el cambio, y el alumno que se preocupa por quedar bien siente una amenaza en la obtención de conocimientos, tiene miedo al fracaso de sus actividades.

Regresando a Tapia (1991), este autor expone dos problemas motivacionales afectivos que presentan los alumnos en sus experiencias de aprendizaje. Estas son; las condiciones poco favorables en el aula y al uso incorrecto de la dimensión afectiva por parte del docente y la institución. El primer problema plantea que el alumno atribuye el logro de sus actividades a causas externas como la suerte, y el fracaso se lo atribuye a causas internas, como el esfuerzo, la habilidad para el estudio; y en el segundo problema plantea que los niños tratan de evitar el fracaso.

Según Tapia (1991) señala, el docente debe activar la curiosidad, el interés del alumno y mostrar la relevancia de los contenidos muy bien. Sin embargo, hay días en que el alumno viene predispuesto a no realizar ninguna producción escrita, y participa en la producción oral, pero se requiere que el niño escriba para que lleve soporte al hogar y pueda repasar los

---

<sup>5</sup> <http://www.campus-oei.org/revista/rie25a07.htm>

contenidos dados. Por ello el docente debe estar atento a buscar fuentes de motivación incluyendo la posibilidad de la recompensa.

Al respecto, Edwin Guthrie, considera que tanto las recompensas como los castigos influyen en los resultados del aprendizaje y no fortalecen la conducta. Según lo expuesto por Guthrie, el aprendizaje se logra a través de la recompensa y el castigo, las cuales no impiden la desintegración de la conducta. Esos dos factores son importantes para lograr la motivación del alumno, lo cual depende de su conducta. Tomando en consideración lo expuesto por Guthrie, en nuestra propuesta de juego una parte de la motivación debe estar manifestada mediante la puntuación a alcanzar por el estudiante para lograr un nuevo record, mientras que el castigo para el que pierda debe ser comenzar de nuevo desde cero.

Por su parte, Skinner consideraba que el aprendizaje se debe a la relación del individuo con su ambiente y que el aprendizaje no es determinado por el niño, sino por los refuerzos y el ambiente que se encuentra en el aula de clase. En los planteamientos de Skinner, el niño requiere de un ambiente agradable, armonioso, donde se encuentre el apoyo de mamá y papá, y así, el docente con sus conectivos de la motivación y reforzamiento logre un aprendizaje eficaz en el cumplimiento de los contenidos.

Desde otra perspectiva, para los teóricos gestaltistas la conducta del hombre cambia cuando se le presenta una situación de aprendizaje; tomando en cuenta sus experiencias y la forma como procesa la información, el individuo da la respuesta deseada. En consecuencia, el aprendizaje del niño esta basado en las experiencias que el niño trae durante su etapa de desarrollo y la forma como se imparte la clase en el aula, originando un ambiente de satisfacción para el niño.

### **2.2.1. La motivación: Sugerencias para el aula.**

Jean Piaget<sup>6</sup> (1896 – 1980), formuló el desarrollo intelectual es el resultado de la interacción entre las estructuras internas del sujeto y las características preexistente en el objeto. Para Piaget, el conocimiento no es absorbido pasivamente del ambiente no es procesado en la mente del niño, ni brota como el madura, sino que es construido por el

---

<sup>6</sup> PIAGET,J. ( 1979 ). Piaget's Teory ( Traducción Martine Serigos ).

niño, a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente. Piaget señala, que la adquisición de nuevos conocimientos, es el resultado de la combinación del individuo en su interior y la parte externa con que se relaciona. Para, este teórico, el mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, se deduce que hay que adaptar los conocimientos que se pretende que aprenda el alumno a su estructura cognitiva.

Haciendo referencia a lo anterior, Piaget señala que cuando el niño adquiere nuevos conocimientos los guarda en los ya existentes en su mente, y que el docente debe realizar las actividades del alumno de acuerdo a su capacidad cognitiva a través de la motivación y el refuerzo, siempre y cuando exista interés y disposición en el niño. Según Vigotsky, el aprendizaje contribuye al desarrollo, pero existen otros fuera de su alcance que pueden ser asimilados con la ayuda de un adulto o de iguales más aventajados, es lo que denomina «zona de desarrollo próximo» (Martín, 1992). La teoría de Vigotsky concede al docente un papel esencial al considerarle facilitador del desarrollo de estructuras mentales en el alumno para que sea capaz de construir aprendizajes más complejos.

En consecuencia Vigotsky plantea, que el docente es la herramienta principal en el aprendizaje para el desarrollo de conocimiento en el niño, y que si el aprendizaje es difícil de comprender existen dos alternativas: la ayuda de un adulto y la de un compañero más aventajado. Según Coll (1987), el modelo de profesor observador-interventor, es aquel que crea situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de conocimientos, que propone actividades variadas y graduadas, que orienta y reconduce las tareas y que promueve una reflexión sobre lo aprendido y saca conclusiones para replantear el proceso, parece más eficaz que el mero transmisor de conocimientos o el simple observador del trabajo autónomo de los alumnos.

En definitiva, un docente es aquel individuo que esta a disposición en cada momento del desarrollo cognoscitivo del niño, busca las herramientas necesarias para que sea efectiva la adquisición de todo conocimiento nuevo. Para Ausubel (1963), el aprendizaje sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto,

denominado “aprendizaje significativo”. En el Círculo de Interés de Electrónica Básica para que se logre un buen y efectivo aprendizaje por parte del niño, se ha tomado en cuenta los conocimientos ya existentes, recibidos a través de las asignaturas de “Ciencias Naturales” y “El Mundo en que Vivimos”, para solidificar los nuevos conocimientos sobre el comportamiento de la electricidad en los diferentes materiales.

Solé (1993), destaca tres tipos de factores de especial incidencia en el aprendizaje: la disposición de las personas hacia el aprendizaje, la motivación y las representaciones, expectativas y atribuciones de alumnos y profesores.

Las experiencias y los estudios realizados por educadores chilenos señalan que siempre que se premie el buen desempeño de un niño, este se siente más motivado. Siempre que el premio sea un reconocimiento del esfuerzo, en la medida en que estos formen parte de una estrategia de acción constante para fortalecer la confianza del alumno y mejorar su proceso de aprendizaje y adaptación escolar.

En este sentido, no sólo debe premiarse la calificación máxima sino también el desarrollo de estrategias tendientes a superar las dificultades. El niño que obtiene una calificación media cuando antes no llegaba a aprobar los exámenes debe sentir el reconocimiento y valoración de su progreso, es decir: todo esfuerzo superador debe ser alentado.

En los casos de buen desempeño y de mejoramiento, hay que felicitar a los niños por sus logros. Pero también es un reconocimiento al esfuerzo dejar que los niños tengan más responsabilidades: que decidan más libremente sobre el uso del tiempo, por ejemplo.

La motivación es entonces una de las claves del éxito escolar y premiar es una manera más de incentivar y generar interés en los niños. Ahora bien, las recompensas necesitan ir acompañadas de la reafirmación del sentido de responsabilidad: los niños deben recordar que su paso y desarrollo por la escuela es una etapa que deben vivir (como lo han hecho sus padres, sus hermanos mayores; como lo harán los más pequeños), y que es esencial para su vida como adultos.

Por otro lado, así como el nivel de exigencia debe estar en relación con las características individuales del alumno, se debe también premiar de acuerdo con su esfuerzo, sus logros intelectuales y emocionales.

En definitiva, el objetivo de la compensación y el incentivo es que el niño desarrolle su autoestima, independencia y seguridad emocional; sentimientos que redundarán en un buen rendimiento escolar.

### **2.3. Utilización de la computadora como herramienta educativa.**

Las primeras funciones atribuidas a los ordenadores estaban lejos de poseer el calificativo de "educativas" y, por lo tanto, todavía estaban mucho más lejos de conseguir una mejora de los aprendizajes a partir de nuevas tecnologías. De este modo el ordenador, concebido en un principio para ser usado principalmente como herramienta de cálculo y para dar una respuesta a determinados problemas de gestión que se presentaban en el mundo laboral, se encontraba alejado de las tareas cotidianas. No obstante, las primeras utilizaciones de éste en el campo educativo tienen ya más de treinta años, lo cual pone en evidencia la anticipada visión de los investigadores alrededor de las aportaciones que estas máquinas podrían dar en este terreno. Si consideramos los aspectos positivos que la utilización del ordenador tiene sobre el aprendizaje, sobre la cognición, las actitudes y los efectos sociales, así como otras características positivas como pueden ser la interactividad, personalización, facilidad de utilización, medio de investigación en el aula, medio motivador, aprendizaje individual... apuntan que tendría que utilizarse más el ordenador para mejorar diferentes aprendizajes.

Diferentes estudios muestran la aparición de actitudes más positivas hacia los ordenadores después de haberlos utilizado porque aumenta la confianza y la capacidad para aprender entre los alumnos que han usado ordenadores así como también mejora la actitud hacia el trabajo escolar al obtener mejores resultados (Tesouro, 1995)<sup>7</sup>. De este modo, si el niño tiene una mayor motivación al trabajar con este recurso, podrá mejorar sus aprendizajes.

---

<sup>7</sup> TESOURO, M. (1995). *Optimització del rendiment intel·lectual mitjançant instrucció informatitzada*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.

También, en diferentes trabajos, se ha visto que los alumnos no se sienten tan amenazados ante el juicio de la máquina, que tiene conocimientos limitados, y aceptan dócilmente la repetición de errores sin dar señales de fatiga; por lo tanto a través del ordenador, al haber mayor motivación, se puede llegar antes a una mejora del rendimiento escolar.

Con esto se conseguirá un aprendizaje a partir del “ensayo-error” puesto que la interacción que se establecerá entre alumno/a y ordenador proporciona un proceso de feedback rápido que le permite conocer sus errores, en el mismo momento que se producen, para la corrección inmediata (Medina, 2003)<sup>8</sup>.

En definitiva, lo que se pretende es que haya transferencia de los aprendizajes puesto que según muchos autores este es un problema con el que se ha de afrontar todo aprendizaje que pretenda traspasar el contexto inmediato en el que se realiza.

La tendencia actual, con la generalización de la utilización del ordenador, la introducción de microordenadores en las aulas y en los hogares, ha tenido también importantes consecuencias educativas. El ordenador se ha convertido en una eficaz herramienta de aprendizaje. Pero, además, la creación de nuevos programas educativos, la utilización de ciertos programas de ordenador para el aprendizaje de los escolares con necesidades especiales, etc., han abierto nuevas posibilidades en el uso pedagógico de estos medios (Álvaro, 2003)<sup>9</sup>. Esto hace prever un incremento considerable de este tipo de software. Consecuentemente, será necesario que los profesores aprendan a discriminar entre diferentes programas según las necesidades didácticas específicas para mejorar el proceso de instrucción / aprendizaje.

También sería importante que el profesor tuviera buenos programas de aplicación ya hechos relacionados con la materia que imparte. No obstante, en el estado actual de desarrollo de software educativo, muchos de los programas o paquetes de programas disponibles suelen estar desvinculados del marco de referencia global de la materia (cursos, libros de texto, etc.). Por otro lado, si la escuela no explora las posibilidades del ordenador como instrumento educativo, parece más difícil que el niño lo haga de la misma forma por su cuenta si bien hace

---

<sup>8</sup> <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n18/18rtirmdflor.html>

<sup>9</sup> <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n18/18rtirmdflor.html>

falta destacar que, en los últimos años, la industria del software en nuestro país está centrando muchos de sus esfuerzos en el sector de la educación en varias edades. Con los más pequeños se utiliza la fórmula de “aprender jugando”, y exprimiendo al máximo las calidades multimedia de los actuales equipos informáticos, se están ofreciendo atractivos programas de impecable factura.

También hace falta tener en cuenta que el resto del mundo sigue la misma tendencia y así encontramos que un estudio realizado en Estados Unidos revela que el 67% del software publicado allí tenía como destinatarios a los niños pequeños<sup>10</sup>.

### **2.3.1. Enseñanza asistida por Computadoras.**

La enseñanza asistida por computadoras, con el origen de los productos multimedios en los años 90, ha encontrado hasta el momento el mejor espacio para insertar el uso de los software en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje y en ella existen dos direcciones fundamentales; una directa, que es la utilización como medio de enseñanza, es decir, se prevé la forma de utilización de las computadoras en las actividades docentes, indirecta, por la utilización de la misma como instrumento de trabajo, donde las aplicaciones son concebidas de manera general, es decir, sin prever la forma y el momento de utilización. Su utilización es más abierta.

Sin embargo, no todas las interrogantes en la enseñanza de la Informática con la introducción de las nuevas tecnologías en los currículos escolares, están saldadas. ¿Qué debe representar en sí las Nuevas Tecnologías Informáticas en el ámbito escolar? ¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar?

La búsqueda de soluciones a estos problemas e interrogantes se realiza en tres direcciones.

- El empleo de las nuevas tecnologías informáticas en los currículos escolares.
- El perfeccionamiento de los contenidos de los programas de estudio referente al uso de las nuevas tecnologías informáticas.
- Búsqueda de métodos y formas adecuados de enseñanza efectiva.

---

<sup>10</sup> [http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01\\_revolution.shtml](http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01_revolution.shtml).

En el empleo de las nuevas tecnologías informáticas en los currículos escolares a pesar, del desarrollo tecnológico, la mayoría de los software para la enseñanza, vistos y usados en el proceso de enseñanza - aprendizaje están basados fundamentalmente en una concepción del aprendizaje conocida como la teoría del condicionamiento operante, que se basa solo en conductas respondientes y que no siempre favorecen a un enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Este enfoque se puede lograr, si se convierte el aula de Informática en un verdadero taller donde se resuelvan problemas y la computadora sea una herramienta de trabajo sistemático, la cual hay que aprender a dominar tanto como los tradicionales: regla, compás, microscopio, entre otros.

### **2.3.2. Enfoque Metodológico.**

El enfoque metodológico se relaciona con las *estrategias metodológicas*, es decir, con el conjunto de modalidades, de formas de hacer, que se desarrollarán en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Constituye este punto, por lo tanto, un intento por destacar lo novedoso, el aporte que las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones incorporan a las estrategias metodológicas ya conocidas y utilizadas por la pedagogía clásica.

Entre las estrategias más relevantes puedo precisar las siguientes:

#### **1. Control interactivo:**

Esto significa que son los *usuarios* de las tecnologías, sean estos profesores y/o alumnos, quienes ejercen un permanente *control comunicacional* sobre los ambientes informáticos que ellos manejan.

Constituye el usuario una suerte de permanente *tomador de decisiones*, las cuales le permiten acceder a variados ambientes que favorecen las modalidades del enseñar y del aprender, haciendo más coincidente la enseñanza con el aprendizaje, ya que promueve una



relación compartida entre profesor y alumno para resolver problemas, definidos y asumidos conjuntamente, en ambientes que potencian dichas soluciones.

El ***factor interactivo*** se asocia con la capacidad que dichos ambientes tienen de establecer rápida y permanente retroalimentación.

## 2. Retroalimentación dinámica:

El dinamismo, de la enseñanza y el aprendizaje con medios informáticos, telemáticos y de comunicación, radica en la capacidad de dichos medios de proveer al usuarios de una permanente ***retroalimentación*** de información y estímulos que desencadenan una sucesión vertiginosa de ***decisiones***, lo que crea un ambiente de dinamismo muy estimulante, tanto para profesores como alumnos, ya que acceden con rapidez a las fuentes de información y conocimiento y, además, lo que es más provocativo del escudriñamiento es que experimentan sucesivos ***“feedback”*** que orientan la eventual corrección de errores y/o reafirman los aciertos obtenidos.

Esta dinámica virtual, que opera en base a mensajes explícitos o a estímulos variados que no necesariamente son procesados conscientemente por los usuarios, sino que incluso pueden operar subliminalmente, es la que crea una estrategia metodológica que induce a una ***“alianza”*** inédita, cada vez más estrecha entre profesores y alumnos, ya que ambos pueden compartir las modalidades de ***navegación*** por los variados y múltiples ambientes computacionales para explorar información y conocimiento.

## 3. Estimulación intrínseca-extrínseca:

Se observa en los niños y jóvenes que interactúan con ambientes informáticos que su motivación invierte la lógica motivacional que subyace a la pedagogía tradicional.

En las estrategias de enseñanza más convencionales el supuesto radica en que es responsabilidad directa del educador crear las condiciones motivacionales para que los educandos se ***dispongan positivamente*** ante el desafío de ***aprender***, basándose fundamentalmente en la ***motivación extrínseca*** al alumno el éxito relativo que pueda lograrse a manera de aprendizaje, es decir, de modificación de conductas.

Al interactuar con ambientes informáticos los niños y jóvenes demuestran una clara motivación *intrínseca* que los dispone en una actitud evidentemente positiva ante la experiencia desafiante del aprendizaje. Esto opera como una tendencia general observada incluso en alumnos que presentan alteraciones relativamente importantes en sus capacidades de aprender, tales como alumnos con déficit atencional, hiperactivos, o con alteraciones en el aprendizaje que no sean muy severas.

Dicha motivación *intrínseca*, se puede asociar al desarrollo nuevo de la *conciencia cibernética intuitiva*, como a lo estimulantes que resultan las *retroalimentaciones* permanentes a que se ven expuestos los alumnos al trabajar con ambientes informáticos; pudiendo agregarse, además, las interfases didácticas que se utilizan, generalmente muy atractivas y estéticas. (cuestión que analizaré en el punto siguiente).

Dicha motivación se hace *extrínseca* en el perfeccionamiento de la relación *hombre-máquina*, ya que se hace recíproca basada en el mutuo dinamismo establecido entre las decisiones tomadas por el usuario y las respuestas que obtiene de las fuentes de información.

Esta nueva condición, que se comienza a experimentar en cada vez más escuelas y liceos de nuestro país, debe ser incorporada por los educadores como una nueva estrategia de enseñanza-aprendizaje, la cual se vincula íntimamente con los principios pedagógicos de la promoción de la autonomía, de la exploración y del ensayo y el error como modalidades de aprendizaje cibernético.

## **2.4. Multimedia.**

En el universo audiovisual donde vive el hombre en las sociedades desarrolladas modernas, las técnicas multimedia (MM) se convierten cada día en un instrumento eficaz de comunicación y de acceso a la información.

### **2.4.1. ¿Qué denominamos Multimedia ?**

Abundantes son las definiciones de multimedia que han aparecido en la literatura especializada en los últimos años. Estas definiciones son tan disímiles como ciertas, por lo que resulta difícil rechazarlas totalmente.

Los *multimedia* constituyen un conjunto de varios elementos propiciadores de la comunicación (texto, imagen fija o animada, vídeo, audio) en pos de transmitir una idea buena o mala pero que se confía a la pericia en el uso de los medios ya mencionados para lograr su objetivo que es llegar al consumidor<sup>11</sup>. Es decir, los multimedia es en sí un medio más.

Ganity, E. y Sipior, J<sup>12</sup>. plantean que los multimedia es el conjunto de tecnologías de estimulación sensorial que incluye elementos visuales, audio y otras capacidades basadas en los sentidos, los cuales pueden ampliar el aprendizaje y la comprensión del usuario. Más adelante estos autores amplían señalando que multimedia incluye varios tipos de medios de comunicación, hardware, software y que estos medios de comunicación existentes en varias formas tales como textos, datos gráficos, imágenes fijas animación, vídeo y audio.

Los proyectos multimedia varían considerablemente en organización, enfoques y contenido, pero en general comparten características comunes que los definen como proyecto multimedia, entre las cuales podemos señalar:

Combinan 2 ó más medios (textos, gráficos, sonido, vídeo y animaciones) para transmitir un mensaje o contar una historia.

Están diseñados para ser visualizados e interactuar con ellos en una computadora.

Le permiten a la audiencia explorar la información en línea y en cualquier secuencia.

#### **2.4.2. Ventajas de la multimedia.**

---

<sup>11</sup> Castro, 1997

<sup>12</sup> <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n18/18rtirmdflor.html>

Las ventajas de las aplicaciones multimedia en la enseñanza son múltiples, pero no son un fin en sí mismas; sólo son un medio para la educación. Constituyen una nueva tecnología educativa al servicio del aprendizaje. Entre estas ventajas se pueden mencionar:

- Facilidad para moverse (navegar) sobre la información.
- Lectura (consulta) del documento adaptado al usuario.
- Permite enlazar textos con imágenes, sonidos, videos.
- Permite elevar la interacción hombre - máquina.

La multimedia logra en determinados momentos efectos que no son posibles lograr en clase con otros medios de enseñanza, tales como representar el comportamiento de los diferentes fenómenos físicos, químicos, etc, situación esta que para lograrla es necesario apelar a la abstracción del estudiante.

Otra ventaja que brinda utilizar la multimedia es la de obtener una mayor motivación para el estudio, así como lograr con el sonido y la imagen explicaciones de los diferentes temas a tratar en el curso.

Es por ello que para la implementación de nuestro proyecto se ha determinado que este este soportado sobre una plataforma multimedia.

#### **2.4.3. Elementos significativos de un proyecto Multimedia.**

Los Textos: Forma el hilo conductor de la historia y comunica las ideas principales. Su formato define la estructura y jerarquía del contenido. Cambia según la estrategia ideada para lograr lo que se propone; en un caso, el texto sirve de base para presentar la idea, en otro, es un organizador de ideas, un apuntador de claves de observación, o un simple elemento de control de flujo. Cualquiera que sea el caso, la disposición de los elementos textuales debe hacerse en la forma más estética y efectiva.

Sobre el contenido se debe:

Lograr la brevedad del mismo, no debe exceder de 1/3 del área total, si usa plecas, no exceder de 6 por pantalla de 1 ó 2 líneas como máximo, utilizar el puntaje y el estilo para indicar jerarquía, precisión en lo leído a espaciamiento mayor que el espacio sencillo.

Los Gráficos: Pueden ser de diferentes índole, su utilización oportuna puede conllevar un resultado eficiente. Algunas propuestas pueden ser:

Los dibujos y esquemas pueden ser muy útiles para trabajar conceptos o ideas, para dar el contexto o refuerzo.

Las animaciones sirven para mostrar o ensayar el funcionamiento de algo, para destacar elementos o para motivar.

Los diagramas sirven para ilustrar procedimientos, relaciones entre partes o estados de un sistema.

Color: Tanto para textos como para gráficos resulta importante tener en cuenta algunos elementos sobre el color y la armonía.

Para el uso de los colores algunos autores realizan algunas recomendaciones:

Destaque de colores. Los colores parecen más oscuros sobre el blanco, más claros sobre negro y sobre un gris de igual tono se funde con éste y tiene poco destaque.

Armonía de los colores. Se obtiene ésta por analogía de grises; por matices de colores análogos, por contraste; por ejemplo de blanco, negro, gris y plata, entre varios colores; por la textura, unos colores exaltados se suavizan y unen sobre superficies muy áspera o rugosa.

Combinación de letras y fondos en color. Cualquiera que sea la combinación de colores en las letras y fondos, debe haber la menor cantidad posible de colores; una variedad excesiva confunde y produce un efecto chocante.

La legibilidad y destaque de letras en diversos colores y sobre diferentes fondos sigue los siguientes patrones:

- Letras amarillas sobre azul, verde, violeta o negro tienen buena legibilidad. Sobre gris algo menos y sobre pardo, relativamente legible.
- Letras rojas sobre blanco y negro son legibles; se pueden hacer más legibles con contornos negro / blanco y ancho que las aísla del fondo. Las letras en naranja son legibles sobre fondos verdes, azules, violetas, negros, grises o pardos.
- Letras azules son legibles sobre naranja y amarillo y lo son más si el azul de la letra es muy oscuro. Sobre blanco son muy legibles, menos sobre el negro y aún menos sobre pardo.
- Letras verdes sobre blanco y pardo pueden tener buena legibilidad, mejorada cuando están contorneadas por negro.

Color y Textura. El color y la textura están íntimamente ligados. Textura es la cualidad que determina el aspecto de una superficie; esta puede ser lisa o rugosa, blanda o dura, suave o áspera, brillante o mate. Una tela áspera parece más oscura o apagada que otra más suave. Un objeto de superficie brillante parece más grande y destacado que otro de superficie mate.

Hipertexto e Hipermedia: Hypertext (Newton's Telecom Dictionary), también denominado Hypermedia; software que permite al usuario explotar y crear su propio camino a través de información escrita, visual y de audio. Las posibilidades incluyen la capacidad de saltar tópico a tópico en cualquier momento y seguir referencias cruzadas fácilmente.

El hipertexto permite obtener un grupo de ventajas entre las cuales se pueden citar:

- facilidad para seleccionar y acceder a la información deseada.
- libertad para moverse (navegar) sobre la información.
- lectura (consulta) del documento adaptado al usuario.
- No obstante es necesario tener en cuenta algunas desventajas:
- posible desorientación del usuario en el proceso de consulta.
- aumento de los requerimientos de memoria.

La hipermedia se ha introducido con gran rapidez en la enseñanza por los beneficios que aporta. Entre los mismos se pueden contar:

Ofrecer un material más atractivo que el clásico, convirtiendo la información en más amena, reforzando el aprendizaje.

Dar gran flexibilidad al estudiante, dándole la posibilidad del control individual sobre la material en estudio, al disponer de un medio más dinámico para navegar al ritmo y profundidad elegidos por este estudiante y en el momento y lugar deseados.

Los sonidos: Es un lenguaje armónico que evoca una imagen acústica abstracta. No sugiere ideas ni refleja realidades, sugiere sentimientos o estados de ánimo. No es sólo armonía de sonidos, es también ritmo. La música puede cumplir varias funciones en un audiovisual:

- Identificación del programa.
- Dar relieve a un personaje.
- Estimular el recurso de sucesos ya acaecidos.
- Crear una atmósfera apropiada.
- Lograr un paso de lugar o de tiempo.

El diseñador de software educativo no puede pensar que cualquier pieza musical, efecto de sonido, o un monótono silencio, sea lo que se requiere en todos los programas. Al igual que los estímulos visuales, el diseñador debe analizar si para el logro de sus objetivos deben presentarse sonidos y en qué forma, así como las funciones motivacionales, de refuerzo, de transición o de acompañamiento que conviene incluir en el material.

Usado con efectividad el sonido mejora la interacción del usuario con el título o aplicación multimedia en muchos aspectos.

El sonido juega un importante papel en los títulos o aplicaciones multimedia:

- La narración transmite la información de forma más personal.
- La música establece un ambiente.
- Los efectos permiten, dar sensación de realismo, romper tensiones haciendo sonreír, e incluso transmitir información.

Animación y Vídeo: La animación enriquece los títulos multimedia dando dinamismo a los gráficos:

- Tablas que crecen.
- Objetos mecánicos que funcionan.
- Textos o logos que se mueven en la pantalla.
- Personajes que actúan como conductores del guión del título.
- Características de las animaciones:
- Típicamente se elaboran con 12-16 cuadros/seg (fps).
- Hay que tener en cuenta los mismos factores que para los gráficos.
- Tamaño de la imagen.
- Profundidad del color.
- Paleta de color.
- Papel del vídeo
- A movimiento completo (full-motion) ofrece un nivel de autenticidad similar a la TV o al cine.
- Es posible mostrar tareas y eventos que resultan inadecuados para explicar mediante palabras y gráficos.
- Resulta además un poderoso instrumento para captar la atención del usuario.

Criterios a considerar en el diseño.

En los de material es necesario considerar los aspectos de la superficie y de la interfaz.

Diseño de la superficie: Se ocupa de aspectos relacionados con la tipografía, la organización de los elementos en la pantalla, el uso de gráficos e ilustraciones intercaladas. La superficie es la parte del texto visible para el usuario en un momento dado. En el material impreso corresponde a una sola página; en el electrónico es una sola pantalla o un cuadro de información.



Diseño de la interfaz: Está relacionado con la orientación del lector dentro del texto, el paso de un nivel de información a otro, la repetición de algunas operaciones, la solicitud de ayuda y la decisión sobre la parte del texto que se buscará a continuación.

La mayoría de los sistemas de enseñanza que trabajan sobre medios electrónicos, a pesar de las facilidades de uso que brindan, requieren del estudio previo de las instrucciones y operaciones para su manipulación, independientemente de si el alumno es aventajado o no en el uso de estas técnicas.

La dificultad que ofrece el texto electrónico se debe en parte a la rapidez con que se ha pasado del aprendizaje basado en materiales impresos al basado en ordenador.

#### **2.4.4. Alternativas para la creación de una aplicación multimedia.**

Generalmente se plantean dos alternativas para desarrollar una aplicación multimedia. Una vinculada con el empleo de lenguajes de programación de propósito general (VisualBasic, Delphi, C++, etc.), la segunda consiste en el empleo de sistemas de autor (AuthorWare, ToolBook, Director, etc.)

Ante una estrategia de “elaboración masiva de aplicaciones multimedia educativas” en la que maestros y profesores se convierten en generadores de este tipo de medio de enseñanza, el empleo de lenguajes de programación de propósito general presenta inconvenientes significativos, el primero, es que tal enfoque exige un elevado dominio en materia de programación en la etapa de implementación; y el segundo, está vinculado con el tiempo de desarrollo que esto exige debido a que, por su carácter multipropósito, no son lenguajes especializados en tareas específicas sino que por el contrario, están concebidos para dar solución a la más diversa gama de problemas. En tal sentido la “no especialización” obliga al implementador a construir cada una de las “piezas” o “facilidades” que conformarán la aplicación desde un relativo bajo nivel con respecto a herramientas especializadas.

En la confección de una aplicación multimedia educativa intervienen de manera significativa dos esferas del conocimiento: una, de carácter informático (teorías sobre modelación y diseño de software, lenguajes de programación, estructuras de datos,

infografía, ergonomía de interfase hombre-máquina, digitalización y procesamiento de medios, etc.) y otra, de carácter pedagógico (Didáctica General, Teorías de Aprendizaje, Comunicación, Metodologías de enseñanza de ciencias particulares, Pedagogía, Psicología, etc.). Tal situación refleja que la confección de una aplicación de naturaleza educativa es una tarea compleja, por lo que las intenciones de automatizar alguno de los componentes involucrados, constituye un paso importante en aras de la simplificación del proceso. Obviamente lo más susceptible a la automatización es el componente informático y no el componente pedagógico (lo cual sería cuestionable aún cuando fuera técnicamente posible). Una vía de solución informática a este problema la encontramos en las denominadas herramientas de autor.

### Las herramientas de autor

Los sistemas de autor constituyen herramientas informáticas pensadas, en teoría, para desarrollar aplicaciones informáticas multimedia, concebidas para ser usadas por un maestro, profesor, un comunicador, publicista, guionista, sin que esto exija conocimientos especiales de programación<sup>13</sup>.

Los sistemas de autor se caracterizan normalmente por estar asociados a una metáfora o modelo (libro, ventana, escritorio, organigramas, etc.) que simplifica la implantación de las ideas informáticas que se pretenden desarrollar, no sólo en términos de su interfaz multimedia, sino también permiten definir la interactividad con el sistema y en particular el flujo de navegación por la aplicación. Teniendo en cuenta la multiplicidad de tareas que tienen que ser resueltas al desarrollar una aplicación multimedia la mayoría de los sistemas de autor integran en su concepción un enfoque “multi-herramienta”, que garantiza el procesamiento de diferentes tipos de medios (gráfica, sonido, vídeo, etc.) mediante programas utilitarios propios, pero generalmente invocados desde la propia interfaces del entorno de trabajo del sistema.

Otra de las características inherentes a estos sistemas es la existencia de “macro-estructuras de alto nivel” que simplifican el logro de tareas en la fase de implementación. Estas

---

<sup>13</sup> Bou G, 1996

estructuras se manifiestan en ocasiones en forma de conceptos abstractos (“clips”, “catálogos de widgets (objetos preprogramados)”, “casting”, “behaviors”, diagramas de iconos y diálogos, etc.) que facilitan el logro de tareas que involucran a decenas de instrucciones de un lenguaje de propósito general. Además funcionan bajo el principio de “caja negra”, o sea que el autor del programa no tiene que estar obligado a comprender los detalles de implementación de estas estructuras. Así por ejemplo un “componente” en la programación visual, es un objeto con apariencia y comportamiento predefinido, su inserción en una aplicación, en el sentido estricto de la palabra, dota a esta de la funcionalidad que este posee.

La selección de una herramienta de autor dependerá fundamentalmente de 2 factores: Las características particulares de la aplicación a desarrollar y la formación y experiencias del propio desarrollador. Además, es deseable que la metáfora del sistema facilite la implantación de la aplicación resultante y por otro lado es importante tener en cuenta las posibilidades del autor en materia de programación y la portabilidad de la aplicación hacia los sistemas operativos de los usuarios.

En la actualidad existen decenas de “sistemas de autor” que generalmente se agrupan en los siguientes paradigmas:

- a) Eje de los tiempos.
- b) Diagrama de flujo.
- c) Modelo Objeto.

Estos paradigmas generales adquieren concreción a través de diferentes metáforas como son: La metáfora de las diapositivas (Power Point), la metáfora del libro (ToolBook Instructor), la metáfora de organigramas (IconAuthor y Authorware), la metáfora de la producción fílmica (Macromedia Director), entre otros.

Es usual encontrar en los sistemas de autor estructuras especializadas en la solución de tareas clásicas de la multimedia como son:

- Carga y visualización de imágenes.

- Uso de efectos de transición en la navegación o presentación de la información.
- Ejecución y sincronización de archivos de sonido, video y animaciones.
- Definición de objetos visuales con funcionalidades específicas como son controles, objetos gráficos, contenedores y visualizadores de diferentes tipos de medios, ventanas, cuadros de diálogo, etcétera.
- Recepción de entradas del usuario y asignación de acciones en calidad de respuesta por parte del sistema.

Estas tareas en lenguajes de propósito general requerirían de un significativo número de instrucciones, mientras que a través de los sistemas de autor generalmente ellas se asocian a una operación o instrucción simple.

La limitación principal de los sistemas de autor es la capacidad que tengan para resolver problemas, más allá de los estereotipos preconcebidos por sus creadores, esta idea se puede expresar también como “el grado de flexibilidad” que tenga el sistema para resolver un mayor espectro de tareas en situaciones concretas. Por tal motivo, una de las vías que se adoptan para darle solución a este problema es la inclusión de lenguajes de programación que permitan flexibilizar los resultados, como es el caso del OpenScript en ToolBook o el Lingo de Director.

Una de las características de estos modernos lenguajes es su tendencia a acercarse al lenguaje natural desde el punto de vista sintáctico. Aparecen en muchos de ellos fenómenos no habituales en los lenguajes de programación de propósito general como son fenómenos de “sinonimia”, el uso de artículos, preposiciones, pronombres, etc., lo cual evidentemente eleva su asequibilidad.

Por otro lado estos lenguajes incrementan su potencia brindando la posibilidad de usar código externo estandarizado, como es el uso de funciones de bibliotecas existentes (DLL) o la inserción de componentes prediseñados (VBX, OCX, etcétera.)

Algunos factores que fundamentan el uso de sistemas de autor en la confección de una aplicación multimedia son los siguientes:

- Trabajan sobre la base de una metáfora que simplifica el problema informático a tratar.
- Están especializados en el trabajo con conceptos multimedia.
- Son altamente rentables, sobre todo en la fase de puesta a punto.
- La sintaxis de los lenguajes de programación está muy cercana a la del lenguaje natural.

Además de una amplia gama de software multimedia limitado prácticamente solo por la creatividad del autor, es posible crear cursos dinámicos e interactivos dotados de los más modernos recursos multimedia como sonido, animaciones. Video, gráficos, etc.

## **2.5 Propuesta de diseño de una Multimedia.**

Después de realizados diferentes análisis y seguros de que era necesario la utilización de un software que ayudara a profesores y alumnos, se elaboró una Multimedia para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje, la cual el autor denominó Electrónica Escolar.

La Multimedia sirve para que los estudiantes aprendan los conocimientos básicos de la electricidad y la electrónica, la acción de los electrones sobre los materiales del mundo que nos rodea y las leyes físicas en que se basa esta acción. De forma general a través de esta Multimedia los estudiantes pueden elevar su nivel de conocimientos utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aprovechando las ventajas que estas le ofrecen.

Para la confección de la Multimedia se analizaron las diferentes herramientas que existen las cuales serán expuestas a continuación.

### **2.5.1 ToolBook.**

ToolBook Instructor es una herramienta autor concebida para el desarrollo de aplicaciones educativas distribuibles en disquetes, CD ROMs, redes locales y globales.

Además de una amplia gama de software multimedia limitado prácticamente solo por la creatividad del autor, es posible crear cursos dinámicos e interactivos dotados de los más modernos recursos multimedia como sonido, animaciones. Video, gráficos, etc.

Basado en tecnología hipermedia con ToolBook instructor es posible crear, personalizar y distribuir materiales didácticos para la educación a distancia, y en particular la enseñanza en línea.

Orientado hacia la enseñanza en línea, “Instructor” posee una serie de herramientas y estructuras predefinidas como son: sistemas de “asistentes”, “plantillas”, catálogos de objetos con funcionalidad predefinida (Widgets) que permiten desarrollar aplicaciones educativas a partir de estereotipos o plantillas preconcebidas, sin el empleo de un lenguaje de programación. Dentro de este concepto además existe un mecanismo de programación estrictamente visual denominado “Action Editor” (Editor de acciones) que permite personalizar el comportamiento de los objetos empleados, constituyendo esto una alternativa del lenguaje OpenScript (lenguaje de programación nativo de ToolBook). Es importante destacar que las aplicaciones diseñadas de esta manera pueden ser exportadas de forma plena a estándares de Internet como son HTML, Java y DHTML (HTML dinámico). En tal sentido, este enfoque ofrece una solución informática al problema denominado “cross platform” (plataforma cruzada)” que no es más que garantizar que una aplicación pueda correr en diferentes sistemas operativos (Windows, SO Mac, Unix, Linux, etcétera).

### **2.5.2. Scala Multimedia MM200.**

Scala Multimedia es un producto principalmente enfocado a la realización de presentaciones espectaculares, compitiendo en cierta medida con Director, pero que para nada se solapa con el mercado de Authorware y ToolBook. A diferencia de Director, Escala Multimedia es un producto que saca el máximo rendimiento a la máquina donde se ejecute. Hay que tener en cuenta que el objetivo perseguido por el producto es conseguir efectos espectaculares, muy parecidos a los que se utilizan en televisión.

MM200 es un producto que hace un uso intensivo de guiones para crear los efectos visuales y la correspondiente interactividad. Sin embargo, un aspecto a destacar es que mediante

HumanTouch (su interfaz gráfica) se abstrae prácticamente toda la programación, siendo necesaria únicamente la utilización de menús y opciones para crear complejos efectos.

El producto incluye botones cuya funcionalidad ya ha sido programada, también se incluyen algunos cliparts, así como fondos de pantalla y animaciones. Junto a estos también se distribuyen algunos efectos de sonido y cortes musicales. Por supuesto, todo ello de libre distribución. Sólo algunos guiones de ejemplo se entregan junto al producto, habiendo sido deseable que, al igual que sucede con ToolBook o Director, se incluyeran gran cantidad de guiones preescritos.

### **2.5.3. Revolution.**

Revolution es una herramienta de desarrollo que destaca, sin lugar a dudas, porque permite crear aplicaciones con un interfaz de usuario y comportamiento propios del sistema diana, para la mayoría de las plataformas existentes en la actualidad, como son Mac OS X, Mac OS Classic, Windows desde el 95 hasta el XP, Linux y nueve tipos de sistemas Unix, así como CGI's y aplicaciones de terminal, sin modificar el código escrito.

La facilidad de uso es también una de las principales bazas de esta herramienta, ya que permite usar la opción de arrastrar y soltar o drag and drop de su paleta de controles, para crear el interfaz de usuario de una aplicación. La labor del desarrollador se facilita notablemente con la inclusión de un depurador de código o debugger, con el que poder localizar fácilmente los errores cometidos en la programación y la posibilidad de colorear, dar formato automático y elegir el estilo de texto que se utilizará para mostrar el código.

Revolution utiliza un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos, de apariencia similar al inglés llamado Transcript. Esta herramienta permite proyectar y desarrollar aplicaciones fácil y rápidamente. Sin embargo hay que reconocer también que las aplicaciones generadas son, por lo general, algo más lentas y “voluminosas” que las desarrolladas con lenguajes de bajo nivel del tipo de C ó C++.

Destacan, entre otras características, el acceso a bases de datos que usen SQL a través de ODBC o directamente en el caso de Oracle, MySQL, PostgreSQL y Valentina, esta última

característica sólo se incluye en la edición profesional. El soporte de protocolos HTTP y FTP, así como de sockets para implementar cualquier protocolo de Internet, o el acceso a otras tecnologías específicas de cada plataforma del tipo de QuickTime, AppleScript, AppleEvents o Window registry, son otras de sus cualidades. Resalta, a su vez, la presencia de SDKs (Software Development Kits) para crear módulos en cualquier lenguaje compilado.

#### **2.5.4. Macromedia Flash MX.**

Esta es la herramienta de desarrollo Flash original, el programa mezcla gráficos vectoriales, bitmaps, sonido, animaciones y una interactividad avanzada para crear multimedias que atraigan y entretengan a los clientes.

Esta herramienta permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente adentrarse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones.

Flash MX reduce las animaciones a la mínima expresión en cuanto al espacio e incorpora potentes herramientas de animación y efectos de fácil uso. Se puede exportar películas e imágenes creadas al tradicional formato .swf o a estándares .GIF para la animación por frames. Incorpora a su vez un editor script para la programación avanzada.

Los gráficos y las animaciones se mostrarán de la manera más adecuada para la persona que los visualiza. Flash también avanza en la animación para Webs ofreciendo sorprendentes efectos para disolver formas y crear transparencias. Las nuevas acciones de película permiten tener una increíble interactividad sin necesidad de usar ningún script. Macromedia Flash MX no es sólo un programa para crear gráficos sino que es un lenguaje de programación. Mediante ActionScript se pueden crear programas que, por ejemplo, busquen en una base de datos o interactúen con un programa en otro lenguaje.

#### **2.5.5. Macromedia Director MX.**



Director MX es un potente ambiente de composición multimedia para construir contenidos y aplicaciones de alta capacidad, enriquecidas e interactivas, que pueden desplegarse en CD/DVD-ROM, quioscos multimedia y en la Web, utilizando Macromedia Shockwave Placer. Ya hace tiempo que Director incluyó soporte para 3D, y la versión MX lleva el desarrollo de contenidos multimedia a un nuevo nivel, además tiene un modo de trabajo muy gráfico e intuitivo.

Macromedia Director MX 2004 está estrechamente integrado a otros productos y servidores de la familia MX de Macromedia. Además de añadir soporte para Flash MX 2004, Director también tiene la capacidad de lanzar y editar Flash y Fireworks permitiendo un flujo de trabajo sin fisuras.

El lenguaje de programación orientado a objetos de Director (Lingo) agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel.

#### **2.5.6. Herramienta escogida.**

En este trabajo la herramienta escogida para la creación de la multimedia es Macromedia Director MX, ya que es una poderosa herramienta de creación multimedia de posibilidades casi ilimitadas. Sin apenas necesidad de programar podemos desarrollar nuestras propias aplicaciones (presentaciones sencillas, juegos más complicados, enciclopedias interactivas...), y si elegimos Lingo (el lenguaje de programación propio de Director) aún veremos notablemente aumentadas todas sus posibilidades.

Su interfaz intuitiva nos permite combinar gráficos, sonido, video y prácticamente cualquier tipo de elemento multimedia, combinándolos en el orden que queramos para crear; de hecho, el propio nombre del programa nos da una idea de cómo organiza el trabajo: como si de una película se tratara, en la que nosotros decidimos que actores entran a escena, cómo se sitúan y cuándo. Por destacar algunas características de esta herramienta:

Stage: el escenario puede ampliarse o reducirse para adaptarlo a nuestras preferencias de trabajo, sin que eso afecte de ningún modo a los sprites que se alojan en él. También

pueden añadirse fácilmente guías que nos permiten colocar los elementos con mayor precisión.

Property Inspector: el inspector de propiedades se adapta automáticamente al elemento que esté seleccionado en cada momento.

Cast Window: la ventana de reparto puede adoptar una presentación en forma de miniaturas (thumbnails) o en forma de lista (list); esta última nos ofrece amplias posibilidades para ordenar o cambiar las propiedades de los miembros de reparto. También hay campos nuevos para personalizar cada miembro de reparto, como campos para comentarios, etc.

Shockwave: publicar nuestra película en formato Shockwave ahora resulta todavía más fácil; simplemente con el comando *File > Publish*, y especificando la configuración que nos interesa. Incluso podemos escalar películas en este formato para adaptarlas a la ventana del browser, sin que se vea afectado el aspecto original.

Bitmap: soporta compresión JPEG para miembros bitmaps en películas DCR, ya sea para bitmaps individuales o para todos los que se encuentran en la misma película. Se trata de compresión para imágenes de 32 bits con canales alfa.

Lingo: desde Lingo también se pueden crear y manipular directamente todo tipo de bitmaps; además, este lenguaje permite guardar sus en ficheros de texto externos para editarlos separadamente de Director, y un control mucho más preciso en la reproducción de sonidos.

El Director MX 2004.

### Requerimientos

- Intel Pentium III 600MHz o superior.
- Windows 2000 o Windows XP.
- 128 MB de memoria RAM (256 MB recomendados).
- 200 MB de espacio en disco disponibles.

Director Player y Shockwave Player:

### Requerimientos para la Ejecución.

- Win98, Pentium II, 64MB.
- Win2K, Pentium III, 128MB.
- WinXP, Pentium III, 128MB.
- Microsoft Internet Explorer 6sp1, 5.5sp2, 5.01sp2.
- Netscape 7.1

### Diseño:

Sistema de autor visual basado en tiempo. Posee un editor estructurado y orientado a objetos. *Scripting Language* Lingo y *Java Script*.

### Texto:

Tiene un editor propio y puede importar ficheros RTF, TXT entre otros.

### Imágenes:

Cuenta con un editor de gráficos vectoriales, puede importar ficheros con extensión BMP, DIB, EPS, GIF, HTML, JPEG, LRG, Photoshop® 6 (PSD), SWF, TARGA®, TIF, WMF, y gráficos PhotoCD.

### Vídeo y Sonido:

MacPaint® tarjeta de sonido compatible con Windows, PCX, PIC, PNG, PPT. Soporta animaciones FLC, FLI y ficheros AVI y video digital QuickTime® (MOV); AIF, AIFF-IMA comprimido y sonido WAV, paletas PAL y CLUTs de Photoshop.

### Multimedia Interactiva.

Desarrolla rápidamente aplicaciones y presentaciones multimedia a través de interfaz basada en una metáfora visual muy fácil de usar. Los archivos de Director, conocidos como películas, permiten combinar varios medios como animación, sonido, video y gráficos para

crear espectaculares producciones multimedia. Este proceso se da a través de una metáfora de producción de películas en donde el desarrollador es el director. Como director de una película, se trabaja con un reparto de actores formado por diferentes medios (Cast member), un escenario en donde se presenta el contenido (Stage), un libreto en donde se sincronizan los elementos del proyecto (Score), y un proyector para distribuir la producción a su audiencia de modo que ésta pueda visualizarla sin necesidad de contar con la aplicación original.

#### Alcance de la más amplia audiencia.

Las películas de Director que se publican en la Web son conocidas como contenido de Shockwave y pueden ser visualizadas gratuitamente por cualquier persona. El Reproductor Shockwave es un reproductor distribuido ampliamente en la Web que permite presentar este contenido con la más alta calidad y de modo consistente en múltiples plataformas. El Reproductor Shockwave se distribuye con los sistemas operativos de Macintosh® y Windows®, así como con los CDs de Netscape®, Internet Explorer y AOL®.

#### Control Preciso del Sonido.

Mezclando, haciendo paneos, buscando, estableciendo puntos cue o clave y sincronizando múltiples efectos de sonido se añade una cautivante sonorización a la interactividad de las producciones. Director cuenta con sofisticadas opciones de control que permiten establecer ciclos dinámicos de sonido, cues para iniciar la reproducción en cualquier parte de una pista y cues en múltiples pistas para lograr una reproducción nítida y totalmente sincronizada con los elementos visuales.

#### Animaciones Cautivantes.

Los elementos cobran vida en Director a través de sus características de rotación de 360 grados, ampliación y reducción, inclinación y canales alpha dinámicos, ideales para crear demostraciones interactivas de producto y para mercadeo en-línea. Además, Director permite importar más de 40 tipos de medios de alta calidad con canales alpha.

Todas las animaciones se presentan en “tiempo real” para que el usuario las disfrute e interactúe con ellas. No es necesario duplicar esfuerzos o el tamaño de los archivos para crear efectos increíbles con imágenes de mapa de bits, Flash™ 4, QuickTime® 4 ó texto.

#### Lingo, lenguaje para los desarrolladores de Director.

Lingo es el lenguaje de programación propio de Director, con una sintaxis relativamente fácil que se parece mucho al inglés. Se trata de un lenguaje orientado a objetos, de modo que la aplicación correrá cuando se produzca un evento en un objeto dado; pero es que además, cada uno de los objetos de la aplicación puede tener asociados diversos scripts que se ejecutarán con cada evento.

El poderoso lenguaje de programación de Director agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a las producciones una interactividad única y de alto nivel. Este lenguaje de programación ofrece posibilidades como: el inspector centralizado de propiedades, el administrador visual del reparto y los comportamientos de tipo arrastrarsoltar, para realizar las producciones rápidamente y con el menor esfuerzo.

#### XTRAS

Los “XTRAS” son extensiones de código para aplicaciones de Macromedia, como Director y Authorware. A los usuarios el uso de Xtras les permite incorporar características personalizadas a las herramientas, conociendo como se utilizan. Xtras son módulos de objetos en código C que usa la Xtras API (Application Program Inteface) para ampliar la funcionalidad de las aplicaciones Macromedia. Todas las Xtras API son implementadas usando la Arquitectura Abierta de Macromedia (MOA). MOA define un modelo objeto que provee caminos(o formas, o vías) para la interacción de aplicaciones y extensiones MOA proporciona mecanismos unificados para la implementación de extensiones de códigos (XTRAS) para acentuar la potencialidad de las aplicaciones de Macromedia, permite que los XTRAS se adapten a todas las aplicaciones en un conjunto único de tratados y términos de programación.

La base de datos utilizada se confeccionó en Microsoft Access, por lo que veremos a continuación algunas características de este software.

### Microsoft Access.

#### Requisitos del sistema para Microsoft Access.

- Se recomienda un equipo con un procesador Intel Pentium de 233 (MHz) o superior.
- Se recomienda la utilización de Pentium III.
- Se recomienda 128 MegaBytes (MB) de RAM como mínimo.
- El espacio de disco duro que se utiliza depende de la configuración realizada, las diversas opciones de instalación requieren más o menos espacio.
- Para la instalación opcional de caché de archivos (recomendado) se necesitan 250 MB más de espacio libre en el disco duro.

Es un sistema de gestión de bases de datos (DBMS) para uso personal o de pequeñas organizaciones. Es un componente de la suite Microsoft Office, ofrece mejoras en cuanto a la facilidad de uso y la ampliación de la capacidad de importar, exportar y trabajar con archivos de datos XML. El trabajo con Access 2003 resulta más fácil, ya que se identifican y señalan los errores comunes, y se muestran después opciones para corregirlos. Una nueva función ayuda también a los desarrolladores de bases de datos a identificar dependencias de objetos.

Permite el ingreso de datos de tipos: Numéricos, Texto, Fecha, Sí/No, OLE, Moneda, Memo y Boolean. Pueden desarrollarse aplicaciones completas basadas en Microsoft Access, pues trae consigo las herramientas necesarias para el diseño y desarrollo de formularios para el ingreso y trabajo con datos e informes para visualizar e imprimir la información requerida.<sup>14</sup>

Es un software de gran difusión entre pequeñas empresas cuyas bases de datos no requieren de excesiva potencia, ya que se integra perfectamente con el resto de aplicaciones de

---

<sup>14</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access) (22/03/2006)

Microsoft y permite crear pequeñas aplicaciones con unos pocos conocimientos de programación.

Entre sus mayores inconvenientes figuran que no es multiplataforma, pues sólo está disponible para sistemas operativos de Microsoft, y que no permite transacciones. Su uso es inadecuado para grandes proyectos de software que requieren tiempos de respuesta críticos o muchos accesos simultáneos a la base de datos.

## **CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE LA MULTIMEDIA.**

La Multimedia está confeccionada con Macromedia Director MX, y el apoyo de otras herramientas como Adobe Photoshop, Sound Fourge entre otras.

### **3.1 Interfaz con el usuario**

Título: Electrónica Escolar.

#### Presentación

La multimedia comienza con la presentación particular de la aplicación y a continuación muestra la ventana principal.

#### Ventana principal

Está conformada por un fondo de color azul, muestra diferentes componentes y circuitos electrónicos en su parte izquierda, en la parte derecha se encuentran las opciones de Jugar y Aprender, que permiten al usuario acceder a toda la información existente en la multimedia y los botones de Audio, Administrador y Salir que posibilitan: activar y desactivar el sonido de fondo en la multimedia, introducir la contraseña de administración para actualizar las bases de datos y abandonar la multimedia respectivamente.(figura 3.1)

#### Botón Salir

Este botón permitirá la salida del sistema cuando esta sea solicitada, pidiendo primero la confirmación de la acción y posteriormente mostrando los créditos donde aparecerá el nombre del autor, coautores y agradecimientos.





*Figura 3.1 Pantalla Principal.*

### Menú APRENDER

Este menú permite el acceso a los contenidos de las Unidades 1 y 2 del curso de Electrónica Básica. Estos son los siguientes:

#### Unidad 1: Minerales Metálicos y no Metálicos

1. Resistencia Eléctrica de los materiales.
2. Materiales Conductores de Electricidad.
3. Componentes Electrónicos.

El primero nos mostrará los diferentes materiales que encontramos en la naturaleza y su capacidad para oponerse al paso de la corriente eléctrica. El segundo hará una comparación entre los minerales más conductores y la factibilidad de su uso en la práctica. En el tercero se mostrarán las características del resistor y el capacitor como componentes electrónicos,

su composición y la forma de lectura de los mismos y su acción en los circuitos eléctricos (figura 3.2)



*Figura 3.2 Pantalla del Menú Minerales Metálicos y no Metálicos*

## Unidad 2: Corriente Eléctrica.

1. Tipos de Corriente Eléctrica.
2. Partículas eléctricas y su interacción.
3. Intensidad de la Corriente.
4. Tensión de la Corriente.
5. Ley de Ohm.
6. Circuitos Serie y Paralelos.

El primer tema de esta segunda unidad dará una panorámica de los tipos de corrientes eléctricas y su aplicación práctica, el segundo explicará cómo accionan las partículas eléctricas dependiendo de su carga y el medio donde interactúen, el tercer tema expondrá el

concepto de Intensidad de la Corriente y la posición correcta del amperímetro en un circuito para medir la magnitud de esta, el cuarto tema tratará de la Tensión de la Corriente, refiriéndose a los aspectos más significativos de este de la misma forma que en el tema anteriores se hizo con la corriente, el quinto tema nos hablará de la relación entre la Intensidad de la corriente y la Tensión simplificado en la Ley de Ohm, el sexto mostrará diferentes circuitos serie y paralelos utilizando componentes ya relacionados en el menú correspondiente al tema “Minerales Metálicos y no Metálicos”. Por último el menú Juego permite al usuario comprobar conocimientos al igual que en el menú anterior, con un laberinto donde las preguntas y obstáculos a vencer son de mayor complejidad en correspondencia con los contenidos de este menú. (figura 3.3)



*Figura 3.3 Pantalla del Menú Corriente Eléctrica.*

Botón VOLVER: Este Botón le permite al usuario ir al menú inmediato superior.

### **3.2. Requerimientos de la Multimedia**

Requerimientos técnicos para la instalación de la multimedia

- 64 MB memoria RAM.
- Lector CD.
- Monitor VGA.
- Espacio libre de disco duro requerido 500 MB.
- Tarjeta de sonido.
- Altavoces.
- Mouse.
- Sistema Operativo Windows 98 o superior.

### **3.2.1. Requerimientos funcionales Generales.**

1. Permitir el control de audio del sistema.
2. Permitir el retorno a la pantalla principal.
3. Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda cuando sea solicitada.
4. Permitir en los controladores de medias las opciones de: ejecutar, pausar y detener.
5. Permitir el acceso a los módulos comprendidos en el sistema.
6. Permitir la salida del sistema cuando sea solicitada.

### **3.2.2. Requerimientos no funcionales.**

Los requerimientos no funcionales se basan en las cualidades que la aplicación debe tener. Estas cualidades son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido, etc.

#### Requerimientos no funcionales de Apariencia o interfaz externa.

1. Para compatibilidad con los colores más predominantes en el movimiento de los Joven Club, el color predominante a utilizar será el azul en todos sus tonos, utilizando además los tonos grises y negros.
2. Los textos de los menús o identificadores de módulos e interfaces utilizarán textos en color marrón con iluminación en blanco.
3. Los iconos identificadores de las opciones de trabajo en cualquier interfaz serán de escala de grises con iluminación en blanco.

4. En las opciones de menús además de tener el texto identificador, se dará una pequeña descripción de su contenido, comentada de forma sonora al ser señaladas con el mouse.
5. El vocabulario utilizado será en idioma español exclusivamente además de las palabras técnicas de la ciencia en cuestión en la aplicación.
6. Las medias a visualizar siempre se hará utilizando la misma área de la interfaz para evitar el movimiento innecesario entre interfaces y la posible pérdida del usuario en la aplicación.

#### Requerimientos no funcionales de Usabilidad.

1. Hacer uso de las teclas “Escape” y “Enter” del teclado siempre que sea posible en las interfaces del producto.
2. El software tendrá siempre la posibilidad de ayuda disponible, lo que le permitirá un avance considerable en la explotación de la aplicación en todas sus funcionalidades.

La rutina normal de funcionamiento de la multimedia es la siguiente:

1. el usuario ejecuta la aplicación.
2. Se muestra la presentación de la multimedia Electrónica Escolar.
3. Aparece la pantalla inicial de la multimedia mostrando el menú con las opciones de APRENDER y JUGAR, el botón SALIR, BOCINA y ADMINISTRADOR.
4. el usuario selecciona la opción deseada.
5. Si se selecciona APRENDER, se muestran una pantalla con el menú correspondiente a los temas de las unidades 1 y 2.
6. El usuario selecciona uno de los temas para ver su contenido, o el botón VOLVER para retornar a la pantalla inicial.
7. Si se selecciona JUGAR.
11. se muestra el laberinto a vencer.
12. El usuario comienza a jugar
13. Si se termina el juego o el usuario decide salir, el sistema compara la puntuación obtenida y si es mayor que el record almacenado se pide autenticación, se guarda el nuevo record sustituyendo el anterior.

14. Se retorna al paso 5.

### 3.3. Casos de uso del sistema.

#### Representación de los casos de uso del negocio

Un caso de uso constituye una técnica utilizada para describir el comportamiento del sistema, a través de un documento narrativo que define la secuencia de acciones que obtienen resultados de valor para un actor que utiliza un sistema para completar un proceso, sin importar los detalles de la implementación.

Para la definición de los casos de uso se necesita:

- Identificar los actores
- Identificar los casos de uso
- Describir los casos de uso

#### 3.3.1. Identificación de los Actores

Los actores se definen como los roles que puede tener un usuario, pueden ser humanos, otros sistemas, máquinas, hardware, etc. que interactúan con un sistema para de esta forma intercambiar datos, aunque en algunos casos pueden constituir un recipiente pasivo de información.

#### Definición de los actores

Los actores no son ninguna parte del sistema, ellos representan a cualquiera o algo que debe interactuar con el sistema. Un actor puede que:

- Sólo brinde información de entrada al sistema.
- Sólo reciba la información del sistema.
- Brinde y reciba información.

Nombre del actor	Descripción
Usuario	Las personas que desde el exterior soliciten el servicio

	mediante el sistema, con el objetivo de recibir información y jugar.
Administrador	Las personas que desde el exterior soliciten el servicio mediante el sistema, con el objetivo de actualizar información.

Nombre del actor	Justificación
Usuario	Persona que interactúa con la multimedia navegando a través de la información contenida en esta y solicita comprobar conocimientos mediante el juego a través de la misma.
Administrador	Persona que interactúa con la multimedia y puede modificar el contenido de las bases de datos que esta contiene introduciendo una contraseña.

### 3.3.2. Identificación de los Casos de uso del sistema

#### Listado de casos de uso

A través de las tablas siguientes se enuncian y describen los casos de uso del sistema y se referencia con los requerimientos funcionales planteados.

1	Sólo revisar la información
Actores	Usuario
Descripción: Es la persona que revisa la información expuesta en la multimedia	

2	Jugar
Actores	Usuario

<p>Descripción:</p> <p>El usuario al iniciar el juego comienza la comprobación de conocimientos mediante las preguntas generadas por la multimedia, a medida que estas se van respondiendo se acumula puntuación. Al finalizar, si los puntos obtenidos son mayores que los acumulados en el record, se pide el nombre y se sustituye por los que habían anteriormente.</p>
---

3	Actualizar
Actores	Administrador
<p>Descripción:</p> <p>El administrador se autentifica para acceder a las bases de datos del sistema y actualizarlas.</p>	

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol.

### 3.3.3. Descripción de los Casos de Uso

Trabajadores del negocio	Justificación
Computadora	Muestra al usuario la información contenida en la multimedia y facilita la comprobación de conocimientos mediante un juego. Además de permitirle al Administrador poder modificar el contenido de las bases de datos.

El modelo de casos de uso del negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales



como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios.

### Diagramas de Casos de Uso.

Los diagramas de casos de uso se emplean para modelar la vista de casos de uso de un sistema. La mayoría de las veces, esto implica modelar el contexto del sistema, subsistema o clase, o el modelado de los requisitos de comportamiento de esos elementos.

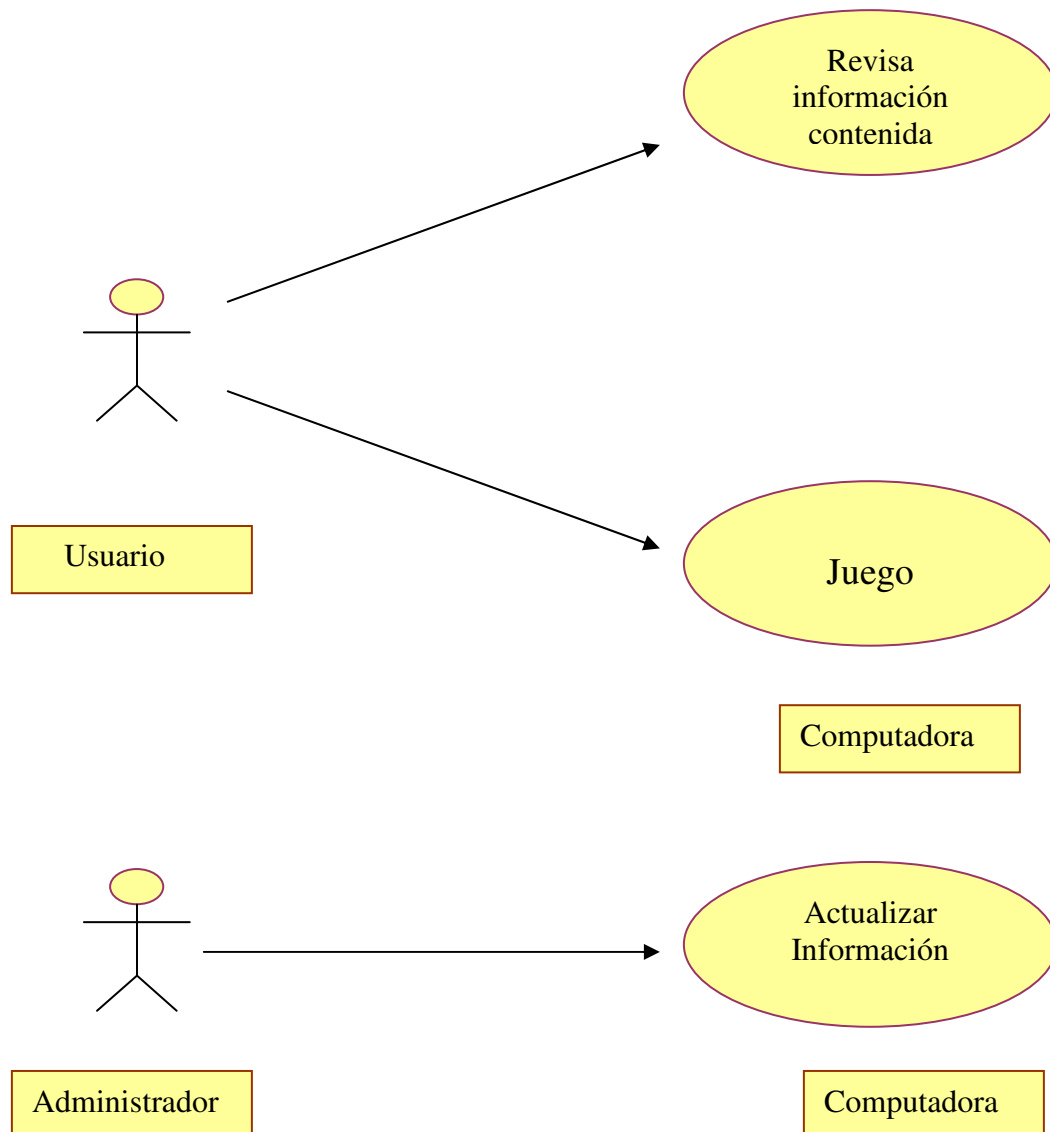
Los diagramas de casos de uso son importantes para visualizar, especificar y documentar el comportamiento de un elemento. Estos diagramas facilitan que los sistemas, subsistemas y clases sean abordables y comprensibles, al presentar una vista externa de cómo pueden utilizarse estos elementos en un contexto dado. Los diagramas de casos de uso también son importantes, para probar sistemas ejecutables a través de ingeniería directa y para comprender sistemas ejecutables a través de ingeniería inversa.

Un diagrama de Casos de Uso muestra, de forma gráfica, las diferentes funciones que se esperan de una aplicación a través de los casos de uso y cómo se relacionan con su entorno (actores), para así definir las formas básicas en que estos utilizan el sistema.

Con la construcción de la multimedia serán automatizados los siguientes procesos:

- Revisar información expuesta en la multimedia.
- Jugar empleando conocimientos adquiridos a través de la misma.
- Actualizar el cuestionario de preguntas.

En la figura 3.4 se muestra la interacción de los actores de nuestra multimedia (Usuario y Administrador) con los casos de uso de la misma (Revisar información, Juego, Actualizar cuestionario de preguntas).



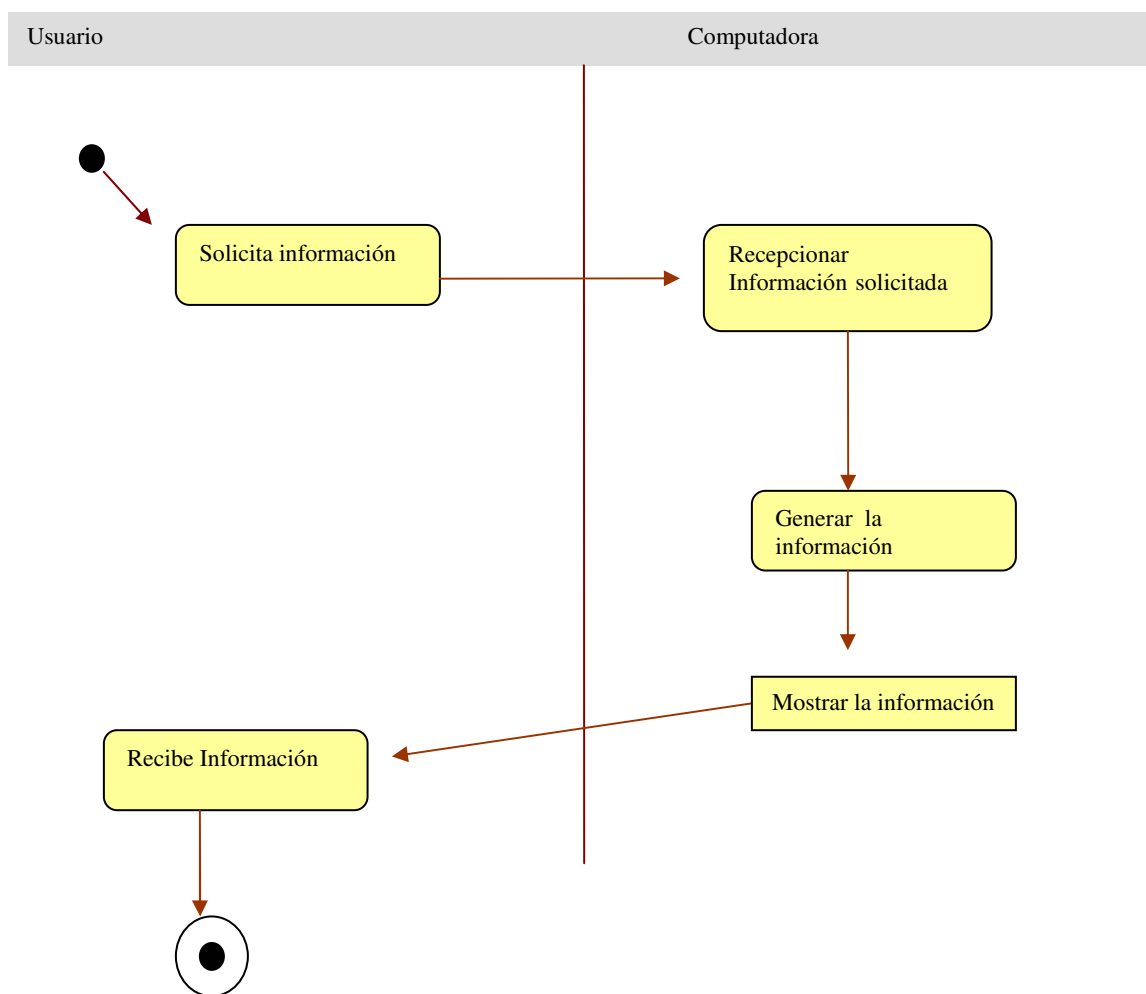
*Figura 3.4 Diagrama de casos de uso*

### Diagrama de Actividad

El diagrama de actividad es un gráfico de actividades que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En vez de esperar un evento, como en un estado de espera normal, un estado de actividad espera la

terminación de su cómputo. Cuando la actividad termina, entonces la ejecución procede al siguiente estado de actividad dentro del grafo. Una transición de terminación es activada en un diagrama de actividades cuando se completa la actividad precedente.

Las figuras (3.5, 3.6 y 3.7) que se muestran a continuación muestran el procedimiento de las principales actividades que se realizan en la multimedia :



*Figura 3.5 Diagrama de actividades: Revisar Información contenida en la multimedia.*

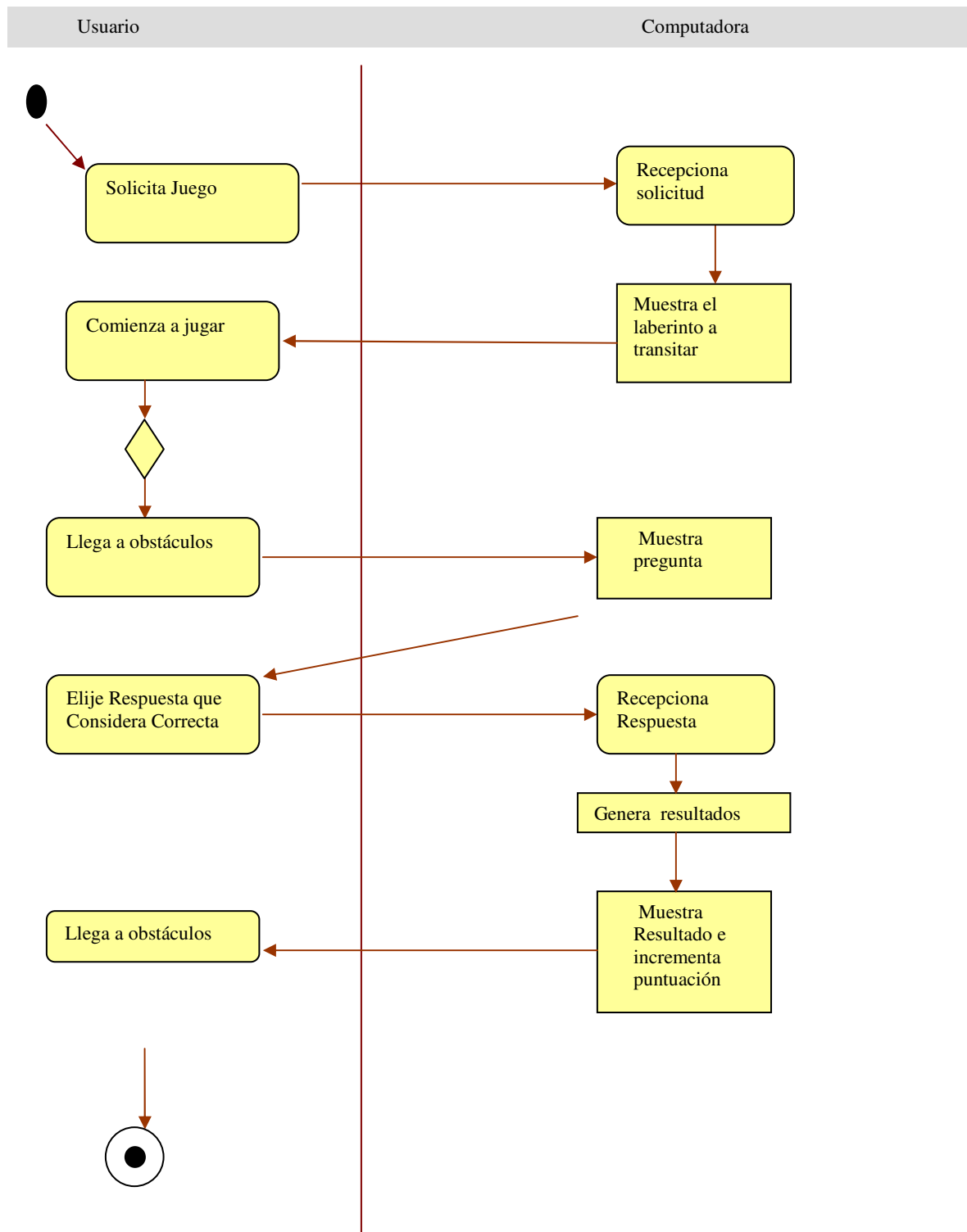
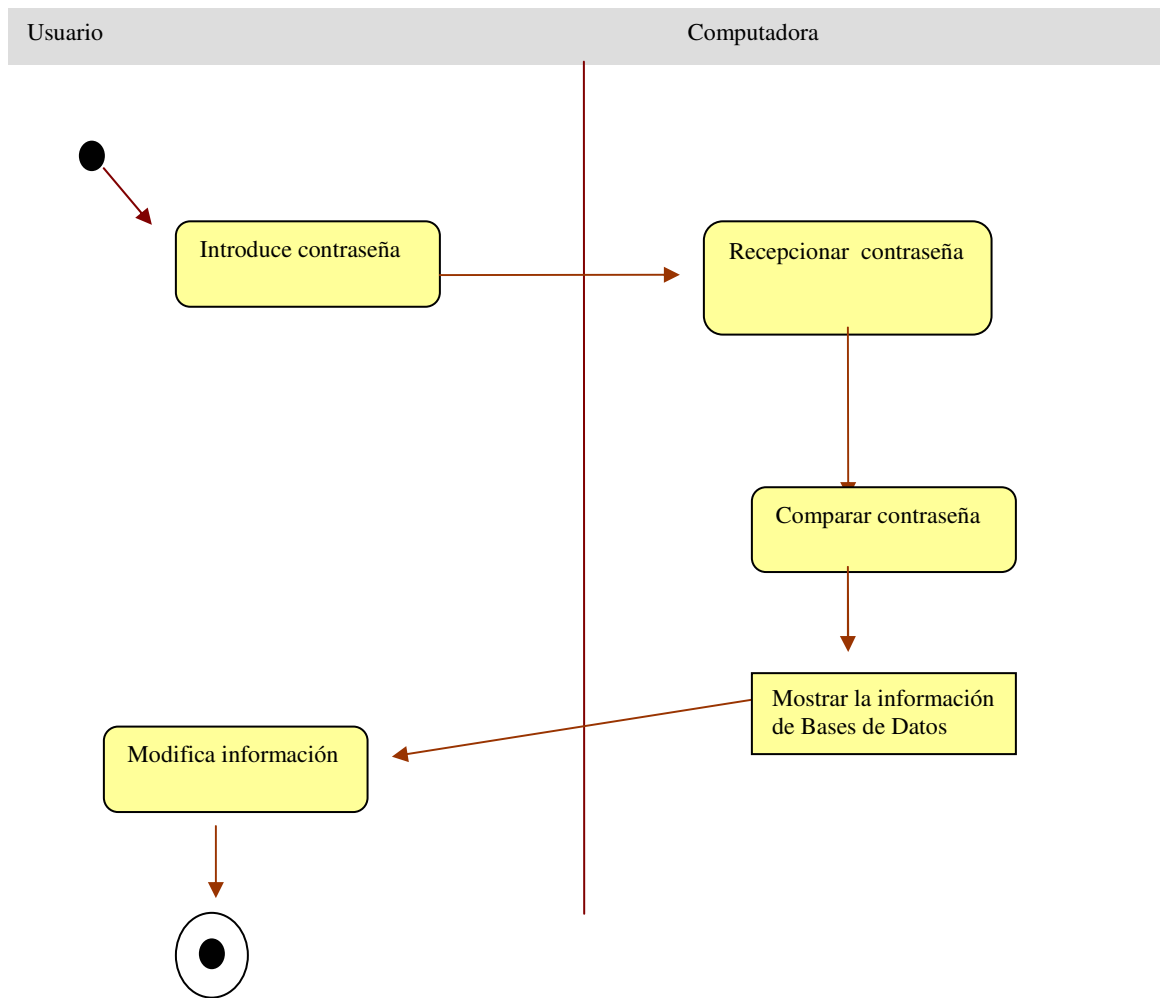


Figura 3.6 Diagrama de actividades: Juego



*Figura 3.7 Diagrama de actividades: Administrador*

#### Casos de uso por ciclo

A continuación se muestran los casos de uso que se desarrollaron en cada ciclo del proyecto.

Cód	Nombre de caso de uso	Justificación de la selección.
1	Revisar la información expuesta.	Estos casos de uso son los que se realizaran en este proyecto, desempeñan las principales funcionalidades influyen en la arquitectura básica del sistema; por lo que se decide hacer su desarrollo en este ciclo.
2	Comprobación de los conocimientos a través de un Juego	
Caso de uso		
1	Revisar información expuesta	
Propósito	Elevar el nivel de conocimientos.	
Resumen: El usuario es la persona que revisa la información expuesta en la multimedia.		
Acción del actor		Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el usuario solicita visitar la multimedia.		
		2. El sistema muestra su página principal para que el usuario pueda navegar.
3. Selecciona el lugar de la multimedia la cual desea revisar.		
		4. El sistema muestra la solicitud del usuario.

Caso de uso	
2	Jugar
<b>Propósito</b>	Realizar la comprobación de conocimientos mediante el juego.
<b>Resumen:</b> El usuario mediante su transito por un laberinto va respondiendo preguntas que se generan en los diferentes obstáculos que se encuentran en este. Al solicitar salir del juego si la puntuación acumulada es mayor que la almacenada del ganador anterior se pide el nombre y se guarda en una base de datos con la puntuación obtenida.	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el usuario solicita Jugar.	
	2. El sistema muestra el juego Laberinto Electrónico
3. El usuario se mueve hacia los obstáculos.	
	4. El sistema muestra las diferentes preguntas que debe responder y sus posibles respuestas para que el usuario seleccione la correcta.
5. El usuario selecciona la respuesta que cree correcta	
	6. El sistema evalúa dichas respuestas y va acumulando puntuación.
7. El usuario llega a la meta o finaliza el juego.	
	8. El sistema compara la puntuación acumulada y si es mayor que el Record pide autenticación.
9. El usuario se autentifica y da al botón ACEPTAR.	
	10. El sistema sustituye el record anterior por la nueva puntuación y el nuevo nombre y sale del juego .

### 3.4. Diseño de la base de datos

Para garantizar el dinamismo de nuestra multimedia, se diseñó una base de datos la cual contiene las siguientes tablas:

1. Preguntas
2. Respuesta Correcta.
3. Record
4. Administrador

A continuación se muestra el diseño de las tablas antes mencionadas:

<b>Nombre: Preguntas</b>		
<b>Descripción:</b> Contiene los datos referentes a las preguntas y posibles respuestas.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ID	numérico	Es el identificador de las preguntas. Es la llave de la tabla.
Enunciado	memo	Es el enunciado de la pregunta a responder.
Posible_Respuesta1	texto	Es una de las posibles respuestas a escoger por el usuario.
Posible_Respuesta2	texto	Es una de las posibles respuestas a escoger por el usuario.
Posible_Respuesta3	texto	Es una de las posibles respuestas a escoger por el usuario.

<b>Nombre: Respuesta_Correcta</b>		
<b>Descripción:</b> Contiene las preguntas a mostrar a los usuarios.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ID	numérico	Es el identificador de las preguntas. Es la llave extranjera.
Posición_Respuesta	numérico	Es la posición de la respuesta correcta de la pregunta.



<b>Nombre:</b> Record		
<b>Descripción:</b> Contiene el nombre y la puntuación del usuario ganador.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Puntuación	numeric	Es el valor de la puntuación acumulada.
Nombre	varchar	Es el nombre del ganador.

<b>Nombre:</b> Administrador		
<b>Descripción:</b> Contiene la contraseña del administrador.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Contraseña	varchar	Es la contraseña del administrador.

### 3.5. Concepción del sistema de Seguridad y Protección

El acceso a las diferentes secciones de la información solo está permitida por el administrador, el cual tendrá que introducir la contraseña al acceder a un botón que se encuentra en la pantalla inicial, esta será comparada con la que está almacenada en la tabla Administrador y si coincide el mismo tendrá acceso a las bases de datos de la multimedia, para así poder garantizar la seguridad de la información que se encuentra en la base de datos del sistema.

#### Interfaz

El sistema sigue la línea general de un diseño Multimedia. Cuando el usuario accede a él, se le muestra una pagina principal de la multimedia con toda la información contenida en ella, aquí se encuentran los diferentes vínculos para acceder a las informaciones expuestas. Se le brinda la posibilidad de comprobar los conocimientos adquiridos en la navegación a través de un juego instructivo. Para confeccionar la multimedia se tuvo en cuenta todo el contenido de información del programa de Círculo de Interés de Electrónica confeccionado por especialistas de la Dirección Nacional de los Joven Club de Computación y Electrónica, Se utilizaron diferentes animaciones, sonidos y gamas de colores que son propicios para cumplir con el objetivo trazado y de esta forma se logró una interfaz amigable para los usuarios.

## CONCLUSIONES

- El presente trabajo de investigación se proyectó en la confección de un software educativo para el uso de los niños que visitan el Joven Club de Computación y Electrónica de San Luis, a fin de motivar su incorporación en el Círculo de Interés de Electrónica Básica, así como facilitar el aprendizaje de los contenidos que se imparten en este curso. Para ello, este software educativo cuenta con dos opciones, APRENDER y JUGAR con los cuales además de entretenerse, se nutrirán de conocimientos concernientes a esta ciencia del futuro. Los estudiantes de los Círculos de Interés de Electrónica complementarán sus conocimientos con la implementación práctica de circuitos experimentales en los laboratorios de electrónica de dicha entidad en compañía del personal capacitado. Será una herramienta para uso pedagógico en el aula de clase, en donde el niño(a) desde temprana edad usará la multimedia para estimular las habilidades cognitivas con respecto a la electrónica, además de crear una cultura de ahorro de energía eléctrica gracias a un mayor conocimiento del funcionamiento de equipos que utilicen dicha energía.
- Su fácil implementación y bajo costo ha hecho posible su instalación y ejecución en el JCCE de San Luis.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Generalizar el producto Multimedia Electrónica Escolar en los Joven Club de Computación y Electrónica del país, ya que el problema que dio origen a la presente investigación está presente en todas estas instituciones.
- Realizar otras versiones de la multimedia donde se incluya las materias correspondientes a los cursos de Electrónica para estudiantes de Secundaria Básica.
- Complementar la información brindada en la multimedia con la implementación de las mediciones y los circuitos electrónicos mostradas en esta, en los laboratorios de Electrónica de los JCCE.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1/ [CD-ROM Maestría en Ciencias de la Educación IPLAC]. “Grandes Maestros José Martí Obras Completas. Fidel Castro Ruz Discursos acerca de la Batalla de Ideas”
- 2/ Alfonso Elégiga, Leticia .”Los educadores en busca de un aprendizaje creativo” [en línea] [Citado 25 de diciembre del2005].Disponible en [http://www.radionuevitas.co.cu/Secciones/Educaci%C3%B3n/Educacion\\_110903.HTM](http://www.radionuevitas.co.cu/Secciones/Educaci%C3%B3n/Educacion_110903.HTM)
- 3/ Alfonso Elégiga, Leticia. “Ideas que se expanden” [en línea] [Citado 25 de diciembre del2005].Disponible en [http://www.radionuevitas.co.cu/Secciones/Educaci%C3%B3n/Educacion\\_170404.HTM](http://www.radionuevitas.co.cu/Secciones/Educaci%C3%B3n/Educacion_170404.HTM)
- 4/ Álvarez Valiente Ilsa Bernardina, Fuentes González Homero Calixto.[CD-ROM SEPAD].“Didáctica Del Proceso De Formación De Los Profesionales Asistido Por Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación” .Santiago de Cuba.2003
- 5/ Argüelles Ruiz, Israel, [CD-ROM] “ Multimedia Nuestra Historia” Infoclub Provincial 2005. Matanzas 2005.
- 6/ Castro, Fidel. “En una carta de felicitación a los miembros de la Asociación de Pedagogos de Cuba (APC)”.[en línea] [Citado 25 de diciembre del 2005]. Disponible en <http://jr.co.cu/2004/enero-marzo/feb-1/conlaluz.html>
- 7/ Chávez Rodríguez ,Justo A. [CD-ROM SEPAD].” Apuntes Para El Examen Estatal De Pedagogía”
- 8/ Chávez Rodríguez Justo A. [CD-ROM Maestría en Ciencias de la Educación IPLAC]. Las Corrientes Y Tendencias De La Pedagogía En El Siglo XX. 2004
- 9/ Chávez Rodríguez, Justo. [CD-ROM SEPAD].” Apuntes Para El Examen Estatal De Didactica”
- 10/ Colectivo de autores. [CD-ROM SEPAD].” Compendio De Pedagogía” .2002
- 11/ Colectivo de autores.[CD-ROM SEPAD].“La Tecnologia Educativa. El Uso de las NTIC en la Educacion” CAPITULO III
- 12/ Comellas, Janet, tomado del Granma 11 de Noviembre del 2005. [en línea] [Citado

- 16 de diciembre del 2005]. Disponible en  
[www.cubaminrex.cu/sociedad\\_Información/Articulo.htm#18](http://www.cubaminrex.cu/sociedad_Información/Articulo.htm#18)
- 13/ Creación de las Condiciones para el Uso masivo de las TIC”.[ en línea]“ [Citado 16 de diciembre 2005]. Disponible en  
[www.cubaminrex.cu/sociedad\\_Información/Cuba\\_SI/Masivo\\_TIC.htm#0](http://www.cubaminrex.cu/sociedad_Información/Cuba_SI/Masivo_TIC.htm#0)
- 14/ Cuba MinRex sitio del ministerio de Relaciones Exteriores de Cuba. [en línea] [Citado 16 de diciembre 2005]. Disponible en  
[www.cunaminrex.cu/actualidad/2005/DiscursopronunciadoPorIgnacioGonzálezPlanas.htm](http://www.cunaminrex.cu/actualidad/2005/DiscursopronunciadoPorIgnacioGonzálezPlanas.htm)
- 15/ Declaración De la Habana Congreso Pedagogía 2003 “Encuentro por la unidad de los educadores latinoamericanos" [en línea] [Citado 25 de diciembre del 2005]. Disponible en  
[http://www.loseventos.cu/pedagogia2003/Pedagogia/Pedagogia2003\\_DeclaracionFinal.asp](http://www.loseventos.cu/pedagogia2003/Pedagogia/Pedagogia2003_DeclaracionFinal.asp)
- 16/ Declaración del IX Congreso Pedagogía 2005 y I Congreso Mundial de Alfabetización en La Habana [en línea] [Citado 25 de diciembre del 2005]. Disponible en <http://www.profesionalespcm.org/index.html>
- 17/ Enseñanza.[en línea].[Citado 26 de Enero 2007] Disponible en  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Enseñanza>
- 18/ Estévez Cullell. Migdalia, Arroyo Mendoza. Margarita y Gonzalez Terry. Cecilia. “ La investigación Científica en la Actividad Física: su Metodología”. Editorial Deportes, Habana, Cuba, 2004, PP. 64-132.
- 19/ Hernández Sampier. Roberto. “ Metodología de la Investigación 1” . Editorial Felix Varela, Habana,Cuba, 2003. PP. 24-111.
- 20/ Informaciones generales sobre la cumbre mundial de la información. [en línea].[Citado 16 de diciembre 2005]. Disponible en  
[http://www.cubaminrex.cu/Sociedad\\_Informacion/Informacion\\_Gral.htm#1](http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Informacion_Gral.htm#1)
- 21/ Informatización de la Sociedad. [en línea]. [Citado 15 de Febrero 2007]. Disponible en <http://www.mic.gov.cu/hinfosoc.aspx>
- 22/ Informe final de Ginebra, Cumbre Mundial sobre la sociedad de la información.

- Ginebra 2003.[CD-ROM SEPAD] Documento WSIS – 03/Genova/9(Rev.1) –S. 12 de mayo 2004 Original Inglés.
- 23/ Nodal, Leonel. Cuba reclama Sociedad de Información sin exclusiones. [en línea]. Juventud Rebelde. 16 de noviembre 2005.[Citado 16 de diciembre 2005] Disponible en [http://www.jrebelde.cu/2005/octubre-diciembre/nov-16/mundo\\_cuba.html](http://www.jrebelde.cu/2005/octubre-diciembre/nov-16/mundo_cuba.html)
  - 24/ Pere Marquès Graells. [CD-ROM SEPAD].” Factores A Considerar Para Una Buena Integración De Las Tic En Los Centros”
  - 25/ Reitera Cuba sus conceptos de justicia social. [en línea]. Juventud Rebelde. 14 de noviembre 2005.[Citado 16 de diciembre 2005] Disponible en [http://www.jrebelde.cu/2005/octubre-diciembre/nov-16/mundo\\_cuba.html](http://www.jrebelde.cu/2005/octubre-diciembre/nov-16/mundo_cuba.html)
  - 26/ Soto Ramírez, Enrique. Sobre el diseño y otras consideraciones en la metodología de la investigación educativa. Pp 1-30
  - 27/ Valdés,Manuela de la C.,y Cañeda Andalia, Rubén. “ La descripción bibliográfica de los recursos de información electrónica según la norma ISO 690-2. [en línea]. [Citado 16 de diciembre 2005]. Disponible en [http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol8\\_1\\_00/aci07100.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol8_1_00/aci07100.htm). ACIMED 2000; 8(1):
  - 28/ Wikipedia la enciclopedia libre [en línea]. [Citado 13 de marzo 2006 <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>
  - 29/ Multimedia SEPADMedia
  - 30/ CARRETERO, Mario CONSTRUIR Y ENSEÑAR Las Ciencias Experimentales Buenos Aires Aique 1997.
  - 31/ MINREX. Programa sobre la informatización de la sociedad cubana. (20.04.05) [http://www.cubaminrex.cu/Mirar\\_Cuba/Ciencia/ct\\_Programa%20sobre%20la%20informatizaci%F3n\\_tc.htm#b1](http://www.cubaminrex.cu/Mirar_Cuba/Ciencia/ct_Programa%20sobre%20la%20informatizaci%F3n_tc.htm#b1)
  - 32/ TESOURO, M. (1995). *Optimització del rendiment intel·lectual mitjançant instrucció informatitzada*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.
  - 33/ PIAGET,J. ( 1979 ). Piaget’s Teory ( Traducción Martine Serigos ).
  - 34/ BURK, I. (1972). Psicología. Editorial, Caracas,
  - 35/ URBINA, S. (2000). Algunas consideraciones en torno al software para Educación Infantil. *Eduotec.Revista Electrònica de Tecnologia Educactiva*,(13) 2000. Data de la la consulta 26 de setembre de 2003

- 36/
- 37/
- 38/ <http://www.campus-oei.org/revista/rie25a07.htm>
- 39/ <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n18/18rtirmdflor.html>
- 40/ [http://www.freeloadscenter.com/Multimedia\\_and\\_Graphics/Presentation\\_Tools/Scala\\_MultiMedia\\_MM200.html](http://www.freeloadscenter.com/Multimedia_and_Graphics/Presentation_Tools/Scala_MultiMedia_MM200.html).
- 41/ [http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01\\_revolution.shtml](http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01_revolution.shtml).
- 42/ [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access) (22/03/2006)